



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ**  
**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΟΔΗΓΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ & ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2016-2017**

Λεωφ. Αθηνών - Πεδίον Άρεως, 383 34 Βόλος  
Τηλ. 24210 - 74007, 74010, 74011  
Fax. 24210 - 74050  
e-mail: pmsmmb@mie.uth.gr  
<http://www.mie.uth.gr>

**ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2016**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
2. ΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ.....	5
2.1 Ίδρυση και Διοίκηση.....	5
2.2 Οργάνωση Σχολών και Τμημάτων .....	5
3. ΤΟ ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ .....	7
3.1 Ίδρυση και Φυσιογνωμία του Τμήματος.....	7
3.2 Διοίκηση του Τμήματος.....	7
3.3 Γραφείο Διασφάλισης Ποιότητας .....	7
3.4 Χορηγούμενοι Τίτλοι.....	8
4. ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ .....	9
4.1 Ιστορική Αναδρομή .....	9
4.2 Αξιολόγηση.....	9
4.3 Αντικείμενο και Στόχος του ΠΜΣ .....	9
4.4 Διοίκηση ΠΜΣ .....	9
4.5 Γραμματεία του ΠΜΣ .....	10
4.6 Επιστημονικές περιοχές του ΠΜΣ .....	10
4.7 Επιλογή Μεταπτυχιακών Φοιτητών.....	11
4.8 Επιλογή Επιστημονικής Περιοχής και Καθορισμός Μεταπτυχιακών Μαθημάτων.....	12
4.9 Διάρκεια Μεταπτυχιακών Σπουδών .....	12
4.10 Διαδικασία απόκτησης Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης.....	12
4.11 Διδάκτρα - Φοιτητική Μέριμνα – Χρηματική ενίσχυση – Υποβοήθηση διδασκαλίας .....	13
4.12 Εξεταστικές Περιόδοι .....	13
4.13 Ωρολόγιο Πρόγραμμα του ΠΜΣ .....	13
4.14 Μεταβατικές Διατάξεις .....	14
4.15 Μεταπτυχιακά Μαθήματα.....	14
5. ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ .....	17
5.1 Αντικείμενο και Στόχος του ΠΔΣ .....	17
5.2 Διοίκηση ΠΔΣ .....	17
5.3 Γραμματεία του ΠΔΣ .....	17
5.4 Επιστημονικές περιοχές του ΠΔΣ.....	17
5.5 Επιλογή υποψήφιων διδασκόντων .....	17
5.6 Διάρκεια Διδακτορικών Σπουδών .....	18
5.7 Διαδικασία απόκτησης Διδακτορικού Διπλώματος .....	18
5.8 Φοιτητική Μέριμνα – Χρηματική ενίσχυση – Υποβοήθηση διδασκαλίας .....	19
5.9 Μεταβατικές Διατάξεις .....	20
5.10 Μεταπτυχιακά Μαθήματα.....	20
6. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ .....	21
6.1 Τομέας Ενέργειας, Διεργασιών & Αντιρρυπαντικής Τεχνολογίας .....	21
6.2 Τομέας Μηχανικής, Υλικών & Κατεργασιών.....	26
6.3 Τομέας Οργάνωσης Παραγωγής & Βιομηχανικής Διοίκησης .....	33
6.4 Γενικά Μαθήματα .....	35
6.5 Μεταπτυχιακά Σεμινάρια .....	36
7. ΤΑ ΜΕΛΗ ΔΕΠ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ .....	37
7.2 Διατελέσαντα Μέλη ΔΕΠ του Τμήματος .....	50
8. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ & ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ....	51
8.1 Τομείς και Εργαστήρια .....	51
8.2 Υλικοτεχνική Υποδομή και Εργαστηριακός Εξοπλισμός.....	52
8.3 Αίθουσα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών ΤΜΜ .....	53
8.4 Βιβλιοθήκη του Τμήματος.....	54
9. Ο ΒΟΛΟΣ ΚΑΙ ΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ .....	55

## ΑΝΤΙ ΠΡΟΛΟΓΟΥ

Αγαπητοί Μεταπτυχιακοί Φοιτητές και Υποψήφιοι Διδάκτορες,

Στο Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών (ΤΜΜ) του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (ΠΘ) λειτουργεί: α) από το ακαδημαϊκό έτος 1990-91 Πρόγραμμα Διδακτορικών Σπουδών (ΠΔΣ) και β) από το ακαδημαϊκό έτος 1998-99 οργανωμένο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ). Τα δύο προγράμματα στοχεύουν να δώσουν την ευκαιρία σε νέους ή πεπειραμένους επιστήμονες να εμβαθύνουν σε σύγχρονους τομείς της Μηχανολογίας. Συνδυάζουν τη θεωρητική με την εμπειρική μελέτη πτυχών της Μηχανολογίας, παρέχοντας στους πτυχιούχους του ΤΜΜ (και όχι μόνον) τη δυνατότητα ουσιαστικής αναβάθμισης των επαγγελματικών τους προοπτικών στο χώρο αυτό. Ειδικότερα, μεταξύ των στόχων μας είναι και η δημιουργία της κατάλληλης ανθρώπινης υποδομής που θα στηρίζει τη συμμετοχή της χώρας στις διεθνείς εξελίξεις της τεχνολογίας, η υποστήριξη της έρευνας, η σύνδεση της έρευνας με την παραγωγή, η αφομοίωση των νέων τεχνολογιών, η ενίσχυση των μηχανισμών μεταφοράς τεχνολογίας, και η διείσδυση σε νέους κλάδους της επιστήμης της Μηχανολογίας. Αυτό απαιτεί συνεχείς δραστηριότητες έρευνας και ανάπτυξης στις κύριες γνωστικές περιοχές του Μηχανολόγου Μηχανικού: α) *Ενέργεια, Βιομηχανικές Διεργασίες και Αντιρρυπαντική Τεχνολογία*, β) *Μηχανική, Υλικά και Κατεργασίες* και γ) *Οργάνωση Παραγωγής και Βιομηχανική Διοίκηση*.

Ο παρών Οδηγός Μεταπτυχιακών και Διδακτορικών Σπουδών παρέχει πληροφορίες για τη δομή και οργάνωση του ΤΜΜ σε ό,τι αφορά στους χορηγούμενους τίτλους, περιγράφει με σαφήνεια τους στόχους, τον κανονισμό λειτουργίας, τα προσφερόμενα μαθήματα με συνοπτική περιγραφή του περιεχομένου τους, τον εργαστηριακό εξοπλισμό και τις ερευνητικές δραστηριότητες των μελών Διδακτικού Ερευνητικού Προσωπικού (ΔΕΠ) και των ερευνητών που συμμετέχουν στην υλοποίησή του. Έχοντας ως κύριο στόχο να αναπτύξουμε ένα περιβάλλον έρευνας και καινοτομίας που θα κάνει το Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας χώρο παραγωγής νέας γνώσης και τεχνολογίας με διεθνή εμβέλεια, σας παρακαλούμε να μας γνωρίσετε τυχόν βελτιώσεις που προτείνετε.

Τέλος, καλωσορίζοντάς σας στο Τμήμα μας, σας ευχόμαστε καλή επιτυχία στις εκπαιδευτικές και ερευνητικές δραστηριότητές σας.

Βόλος - Σεπτέμβριος 2016

Τα Μέλη ΔΕΠ

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών (ΤΜΜ) λειτουργεί από την ίδρυσή του Πρόγραμμα Διδακτορικών Σπουδών (ΠΔΣ) και από το ακαδημαϊκό έτος 1998-99 Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ).

Μεταξύ των στόχων των δύο προγραμμάτων είναι και η δημιουργία κατάλληλης ανθρώπινης υποδομής που θα στηρίζει τη συμμετοχή της χώρας στις διεθνείς εξελίξεις της επιστήμης, η υποστήριξη της έρευνας, η σύνδεση της έρευνας με την παραγωγή, η αφομοίωση νέας τεχνολογίας, η ενίσχυση των μηχανισμών μεταφοράς τεχνολογίας, και η διείσδυση σε νέους κλάδους της επιστήμης της Μηχανολογίας.

Η υλοποίηση των παραπάνω στόχων απαιτεί συνεχείς δραστηριότητες έρευνας και ανάπτυξης στις κύριες γνωστικές περιοχές του Μηχανολόγου Μηχανικού, όπως είναι: α) Ενέργεια, Βιομηχανικές Διεργασίες και Αντιρρυπαντική Τεχνολογία, β) Μηχανική, Υλικά και Κατεργασίες, γ) Οργάνωση Παραγωγής και Βιομηχανική Διοίκηση.

Το ΠΜΣ και το ΠΔΣ του ΤΜΜ ανταποκρίνονται στις ανάγκες ανάπτυξης έρευνας στις παραπάνω επιστημονικές περιοχές που αποτελούν τη βάση τεχνολογιών αιχμής και βασικές προτεραιότητες για την ανάκαμψη της βιομηχανικής παραγωγής στην Ελλάδα. Στο πλαίσιο αυτών των δραστηριοτήτων, το ΤΜΜ συμμετέχει σε εθνικά και ευρωπαϊκά ερευνητικά προγράμματα και παρέχει υπηρεσίες ειδικού συμβούλου σε φορείς και στη βιομηχανία.

Στο εγχειρίδιο αυτό περιέχονται αφενός χρήσιμες πληροφορίες για το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας και το ΤΜΜ και αφετέρου λεπτομερείς και σαφείς πληροφορίες που αφορούν στην περιγραφή της φιλοσοφίας και του περιεχομένου του ΠΜΣ και του ΠΔΣ. Στα κεφάλαια που ακολουθούν περιγράφονται επίσης τα μαθήματα που προσφέρονται για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης (ΜΔΕ) αλλά και του Διδακτορικού Διπλώματος (ΔΔ). Στη συνέχεια, γίνεται μια σύντομη αναφορά στους στόχους και στο περιεχόμενο του κάθε μαθήματος. Τέλος, παρουσιάζονται τα ερευνητικά ενδιαφέροντα και δραστηριότητες των μελών ΔΕΠ καθώς επίσης και ο εργαστηριακός εξοπλισμός του ΤΜΜ που αξιοποιείται για την υλοποίηση των παραπάνω προγραμμάτων.

Ο παρών Οδηγός Μεταπτυχιακών και Διδακτορικών Σπουδών αποτελεί συγχρόνως και τον Εσωτερικό Κανονισμό Λειτουργίας. Με άλλα λόγια, είναι σε αρμονία με τον Εσωτερικό Κανονισμό των Μεταπτυχιακών και Διδακτορικών Σπουδών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας καθορίζοντας παράλληλα τις ειδικότερες λεπτομέρειες οργάνωσης και λειτουργίας του ΠΜΣ και του ΠΔΣ στο ΤΜΜ του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

## 2. ΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

<http://www.uth.gr>

### 2.1 Ίδρυση και Διοίκηση

Το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας (ΠΘ) ιδρύθηκε το 1984 με το Προεδρικό Διάταγμα 83/84, ταυτόχρονα με το Πανεπιστήμιο Αιγαίου και το Ιόνιο Πανεπιστήμιο. Η έδρα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας βρίσκεται στο Βόλο. Το ΠΘ διοικείται από τη Σύγκλητο και το Πρυτανικό Συμβούλιο.

### 2.2 Οργάνωση Σχολών και Τμημάτων

Στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας λειτουργούν 18 Τμήματα οργανωμένα σε 5 Σχολές: Αναλυτικότερα, στο ΠΘ λειτουργούν σήμερα οι ακόλουθες Σχολές και Τμήματα:

#### **Σχολή Επιστημών του Ανθρώπου (Βόλος)**

- Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης (έναρξη 1988-89)
- Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης (έναρξη 1988-89)
- Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής (έναρξη 1998-99)
- Τμήμα Ιστορίας, Αρχαιολογίας & Κοινωνικής Ανθρωπολογίας (έναρξη 1998-99)
- Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού (έναρξη 1994-95)
- Οικονομικών Επιστημών (έναρξη 1990-00)

#### **Πολυτεχνική Σχολή (Βόλος)**

- Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας & Περιφερειακής Ανάπτυξης (έναρξη 1989-90)
- Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών (έναρξη 1990-91)
- Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών (έναρξη 1994-95)
- Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών (έναρξη 1999-00)
- Τμήμα Μηχανικών Η/Υ, Τηλεπικοινωνιών & Δικτύων (έναρξη 2000-01)

#### **Σχολή Γεωπονικών Επιστημών (Βόλος)**

- Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος (έναρξη 2001-02)\*
- Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος (έναρξη 2001-02)\*

#### **Σχολή Επιστημών Υγείας (Λάρισα και Καρδίτσα)**

- Τμήμα Ιατρικής (Λάρισα) (έναρξη 1990-91)
- Τμήμα Κτηνιατρικής (Καρδίτσα) (έναρξη 1994-95)
- Τμήμα Βιοχημείας – Βιοτεχνολογίας (Λάρισα) (έναρξη 2000-01)

#### **Σχολή Θετικών Επιστημών (Λαμία)**

- Τμήμα Πληροφορικής (Λαμία) (έναρξη 2013-14)
- Τμήμα Πληροφορικής με Εφαρμογές στη Βιοϊατρική (Λαμία) (έναρξη 2004-05)

Η εκπαιδευτική λειτουργία του ΠΘ άρχισε από το ακαδημαϊκό έτος 1988-89, όταν εισήχθησαν οι πρώτοι φοιτητές στα Παιδαγωγικά Τμήματα Δημοτικής Εκπαίδευσης και Νηπιαγωγών και στο τότε ενιαίο Τμήμα Γεωπονικών Επιστημών. Όλα τα Τμήματα εδρεύουν στο Βόλο εκτός από τα Τμήματα Ιατρικής και Βιοχημείας-Βιοτεχνολογίας που εδρεύουν στη Λάρισα, όπου έχει ανεγερθεί και το Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο, το Τμήμα Κτηνιατρικής που εδρεύει στην Καρδίτσα και το Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού με έδρα τα Τρίκαλα. Επίσης, στη Λαμία εδρεύουν τα Τμήματα Πληροφορικής και Πληροφορικής με Εφαρμογές στη Βιοϊατρική.

Η Πολυτεχνική Σχολή του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας ιδρύθηκε το 1984 και λειτουργεί από το 1988. Βρίσκεται στο Βόλο, μία πόλη με πλούσια κοινωνική, πολιτική και πνευματική ιστορία, έντονο παρόν στους ίδιους τομείς και ελπιδοφόρες υποθήκες για το μέλλον. Η Σχολή στεγάζεται σε κτριοκόντο συγκρότημα στην έξοδο της πόλης

προς Αθήνα, στο «Πεδίον του Άρεως», μία περιοχή που αναπλάθεται με ταχύτετους ρυθμούς και απέχει ένα τέταρτο της ώρας, με τα πόδια, από το κέντρο του Βόλου.

### 3. ΤΟ ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

<http://www.mie.uth.gr>

#### 3.1 Ίδρυση και Φυσιογνωμία του Τμήματος

Το Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών (ΤΜΜ) ιδρύθηκε το 1985 με το ΠΔ 302/85 και αποτελεί το ένα από τα πέντε τμήματα της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Το Τμήμα στεγάζεται σε ένα από τα κτίρια του πρώην εργοστασίου Παπαρήγα στο Πεδίον Άρεως που μετατράπηκε σε αίθουσες διδασκαλίας, γραφεία και εργαστήρια. Οι πρώτοι φοιτητές εισήλθαν στο Τμήμα με τις πανελλήνιες εξετάσεις του ακαδημαϊκού έτους 1990-91 και τον Ιούνιο του 1995 αποφοίτησαν από το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας οι πρώτοι διπλωματούχοι Μηχανολόγοι Μηχανικοί στην Ελλάδα.

Το 1990 προκηρύχθηκαν οι πρώτες θέσεις Διδακτικού και Ερευνητικού Προσωπικού (ΔΕΠ) και το ακαδημαϊκό έτος 1992-93 διορίστηκαν τα τρία (3) πρώτα μέλη ΔΕΠ. Σήμερα, στο Τμήμα υπηρετούν 19 μέλη ΔΕΠ. Η διδασκαλία ορισμένων μαθημάτων γίνεται από επισκέπτες καθηγητές άλλων πανεπιστημίων ή από αναγνωρισμένους επιστήμονες με συμβάσεις ιδιωτικού δικαίου σύμφωνα με το άρθρο 5 του ΠΔ 407/80.

Το Τμήμα, εκτός των εκπαιδευτικών εργαστηρίων, δραστηριοποιείται στην ανάπτυξη ερευνητικών εργαστηρίων υψηλής τεχνολογίας συμμετέχοντας σε ανταγωνιστικά εθνικά, κοινοτικά και διεθνή προγράμματα έρευνας. Έχουν ήδη αναπτυχθεί σε σημαντικό βαθμό τα εργαστήρια Υλικών, Φυσικών & Χημικών Διεργασιών, Ρευστομηχανικής & Στροβιλομηχανών, Θερμοδυναμικής & Θερμικών Μηχανών, Οργάνωσης Παραγωγής, Μηχανουργικών Κατεργασιών, που ιδρύθηκαν με το ΠΔ 50/1995, το εργαστήριο Μηχανικής & Αντοχής Υλικών που ιδρύθηκε με το ΠΔ 286/1996, Εναλλακτικών Συστημάτων Μετατροπής Ενέργειας που ιδρύθηκε με το ΠΔ 189/2000, Δυναμικής Συστημάτων που ιδρύθηκε με το ΠΔ 245/2001, και το εργαστήριο Βελτιστοποίησης Συστημάτων (πρώην Ηλεκτρονικών Υπολογιστών που ιδρύθηκε με το ΠΔ 286/1996).

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι το Τμήμα δίνει ιδιαίτερη έμφαση στη διασύνδεση της πανεπιστημιακής έρευνας με τη βιομηχανική παραγωγή, με στόχο τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας των ελληνικών βιομηχανιών μεταποίησης και των φορέων παροχής υπηρεσιών. Επιδιώκοντας να γίνει κέντρο μεταφοράς τεχνογνωσίας στην κεντρική Ελλάδα, το Τμήμα είναι ανοιχτό για συνεργασία με όλους τους ενδιαφερόμενους φορείς του δημοσίου και του ιδιωτικού τομέα. Αρκετές βιομηχανίες ζητούν συχνά τη συνδρομή του Τμήματος σε θέματα εφαρμοσμένης βιομηχανικής έρευνας και παροχής υπηρεσιών. Για το λόγο αυτό, πολλά εργαστήρια του Τμήματος έχουν πιστοποιηθεί για να παρέχουν υπηρεσίες προς τρίτους. Η προαγωγή της εκπαίδευσης και της έρευνας όχι μόνο σε εθνικό αλλά και διεθνές επίπεδο, που αποτελεί βασικό στόχο του ΤΜΜ, εξασφαλίζεται, σε μεγάλο βαθμό, μέσα από τις μεταπτυχιακές σπουδές του Τμήματος.

#### 3.2 Διοίκηση του Τμήματος

Σύμφωνα με το άρθρο 10 του Ν. 4009/2011 όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 4 του Ν. 4076/2012, κυρίαρχο όργανο του Τμήματος είναι η Συνέλευση Τμήματος που απαρτίζεται από τα μέλη ΔΕΠ, έναν εκπρόσωπο των μελών του Ειδικού Τεχνικού Εργαστηριακού Προσωπικού (ΕΤΕΠ) έναν εκπρόσωπο των μελών Ε.ΔΙ.Π. και από δύο εκπροσώπους των φοιτητών του Τμήματος (έναν προπτυχιακό και έναν μεταπτυχιακό). Το άρθρο 10 παρ. 6 του Ν. 4009/2011 καθορίζει τις αρμοδιότητες της Σ.Τ., που είναι η γενική εποπτεία της λειτουργίας, η τήρηση των νόμων και του εσωτερικού κανονισμού, ο καθορισμός της γενικής εκπαιδευτικής και ερευνητικής πολιτικής, καθώς και ο προγραμματισμός και η στρατηγική ανάπτυξης του Τμήματος, στα πλαίσια των γενικότερων αποφάσεων της Συγκλήτου του Ιδρύματος. Οι κυριότερες αρμοδιότητες του Προέδρου του Τμήματος είναι να μεριμνά για την εφαρμογή των αποφάσεων της Σ.Τ. και να προϊστάται των υπηρεσιών του Τμήματος.

Επίσης, σύμφωνα με το Ν. 2083/92 και το άρθρο 2 του Ν. 3685/08, συμπληρωματικό όργανο διοίκησης του Τμήματος, αρμόδιο για θέματα μεταπτυχιακών σπουδών είναι η Γενική Συνέλευση Ειδικής Σύνθεσης (ΓΣΕΣ), για την οποία περισσότερες πληροφορίες δίδονται στη Παράγραφο 4.4 & 5.2.

Η Σ.Τ. συνεδριάζει τακτικά την δεύτερη (2η) Τετάρτη κάθε μήνα και εκτάκτως όταν προκύπτουν ανάγκες σύγκλησης. Την Σ.Τ. υποβοηθά μία σειρά από Επιτροπές Εργασίας, έργο των οποίων είναι η επεξεργασία διαφόρων ακαδημαϊκών, ερευνητικών και λειτουργικών θεμάτων του Τμήματος.

#### 3.3 Γραφείο Διασφάλισης Ποιότητας

Το Γραφείο Διασφάλισης Ποιότητας Σπουδών και Έρευνας (ΓΔΠΣΕ) αποτελεί όργανο στρατηγικού σχεδιασμού και οργανωτικής υποστήριξης της μελλοντικής πολιτικής του Τμήματος σε θέματα εσωτερικής αξιολόγησης και διασφάλισης της ποιότητας του προγράμματος σπουδών και της έρευνας. Τα θέματα αυτά αποκτούν ολοένα και περισσότερη σημασία στο πλαίσιο της δημιουργίας του Ενιαίου Ευρωπαϊκού Χώρου Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης.

Πιο συγκεκριμένα, οι κύριοι στόχοι του Γραφείου Διασφάλισης Ποιότητας Σπουδών και Έρευνας του Τμήματος συνοψίζονται στα ακόλουθα:

- Ανάπτυξη και υιοθέτηση προτύπων και διαδικασιών ολοκληρωμένου συστήματος εσωτερικής αξιολόγησης και διασφάλισης της ποιότητας των προγραμμάτων σπουδών και της έρευνας.
- Φροντίδα για τη διαρκή βελτίωση και τον εκσυγχρονισμό του περιεχομένου των προγραμμάτων σπουδών (σε προπτυχιακό και μεταπτυχιακό επίπεδο) και της έρευνας, ώστε να ανταποκρίνονται στις σύγχρονες απαιτήσεις της αγοράς εργασίας και της ελληνικής κοινωνίας γενικότερα στην πορεία της ευρωπαϊκής ολοκλήρωσης.
- Οργάνωση και εκσυγχρονισμός της διοικητικής λειτουργίας του Τμήματος ως αποτέλεσμα των απαραίτητων οργανωτικών παρεμβάσεων για την αποτελεσματικότερη υποστήριξη του εκπαιδευτικού και ερευνητικού του έργου.
- Έγκαιρη προετοιμασία του Τμήματος για την εξωτερική αξιολόγησή του και πιστοποίηση της ποιότητας του εκπαιδευτικού και ερευνητικού του έργου.

### **3.4 Χορηγούμενοι Τίτλοι**

Σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία τα Προγράμματα σπουδών του Τμήματος οδηγούν στην απονομή των εξής τίτλων σπουδών:

Δίπλωμα Μηχανολόγου Μηχανικού

Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης (ΜΔΕ)

Διδακτορικό Δίπλωμα (ΔΔ)



#### 4. ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

[http://www.mie.uth.gr/n\\_page.asp?ID=9](http://www.mie.uth.gr/n_page.asp?ID=9)

##### 4.1 Ιστορική Αναδρομή

Το Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ) άρχισε να λειτουργεί από το ακαδημαϊκό έτος 1998-99. Το πρόγραμμα εγκρίθηκε αρχικά με βάση την υπ' αριθμ. Β7/329 (ΦΕΚ 628 τ. Β'/23.6.1998) υπουργική απόφαση και τις διατάξεις των άρθρων 10 έως 12 του Ν. 2083/92 η οποία στη συνέχεια τροποποιήθηκε με τις υπ' αριθμ. 107756.118660/Β7 (ΦΕΚ 1578 τ. Β'/18.12.2002), 13135/Β7 (ΦΕΚ 394/28.3.2005) και 74092/Β7/22-8-2006 (ΦΕΚ 1447 τ. Β'/3-10-2006), υπουργικές αποφάσεις και τέλος την υπ. αριθμ. 75548/87/27-06-2010 Υπουργική Απόφαση (ΦΕΚ 1032/Β'/07-07-2010), κατ' εξουσιοδότηση της παρ. 5 του άρθρου 37 του ν. 3848/2010 (ΦΕΚ 71 τ.Α'), που αναφέρεται στην «Παράταση της προθεσμίας της παραγράφου 3 του άρθρου 12 του ν.3685/2008 (ΦΕΚ 148 τ.Α'/16-08-2008) για την προσαρμογή των Προγραμμάτων Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ)» όπως τροποποιήθηκε με τις διατάξεις του άρθρ. 24 του Ν. 3696/2008 (ΦΕΚ 177, τ. Α' /25.8.2008, του άρθρου 27 του Ν. 3794/2009(ΦΕΚ 156 τ. Α' 4-09-2009) και της παρ. 5 του άρθρου 37 του Ν. 3848/2010(ΦΕΚ 71 τ. Α') και τις διατάξεις της παρ. 11α του άρθρου 80 του Ν. 4009/2011(ΦΕΚ 195 τ. Α'), «Δομή, λειτουργία, διασφάλιση ποιότητας των σπουδών και διεθνοποίηση των ανώτατων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων) όπως τροποποιήθηκε με τις διατάξεις της παρ. γ' του άρθρου 47 Ν. 4025/2011(ΦΕΚ 228 τ. Α'), της παρ. 8 του άρθρου 5 του Ν. 4076/2012( ΦΕΚ 159 τ. Α') και της παρ. 2 του άρθρου 34 του Ν. 4115/2013 (ΦΕΚ 24 τ. Α').

Το παρόν μεταπτυχιακό πρόγραμμα, που αρχικά αναπτύχθηκε με χρηματοδότηση από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Εκπαίδευσης και Αρχικής Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΕΠΕΑΕΚ) του Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων (ΥΠΕΠΘ) ανταποκρίνεται στις ανάγκες ανάπτυξης έρευνας στις παραπάνω επιστημονικές περιοχές που αποτελούν τη βάση των τεχνολογιών αιχμής και βασικές προτεραιότητες για τη βιομηχανική παραγωγή στη χώρα μας. Στο πλαίσιο αυτών των δραστηριοτήτων, το Τμήμα μας συμμετέχει σε εθνικά και ευρωπαϊκά ερευνητικά προγράμματα και παρέχει υπηρεσίες ειδικού συμβούλου σε φορείς και στη βιομηχανία.

##### 4.2 Αξιολόγηση

Το ΠΜΣ έχει αξιολογηθεί τρεις φορές από εξωτερικούς αξιολογητές με θετικές κρίσεις, ενώ το Τμήμα συμμετείχε πολύ ενεργά στην πρόσφατη αξιολόγηση του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας από εξωτερικούς αξιολογητές της Ένωσης Ευρωπαϊκών Πανεπιστημίων (European University Association), με άριστες εντυπώσεις.

Επιπλέον, κατά τη διάρκεια των ακαδημαϊκών ετών 2007-08 και 2008-09 πραγματοποιήθηκε Εσωτερική Αξιολόγηση του ΤΜΜ, συμπεριλαμβανομένου και του ΠΜΣ και κατά τη διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους 2009-10 κατατέθηκε συμπληρωματική Έκθεση Αξιολόγησης του ΤΜΜ. Επίσης, πραγματοποιήθηκε Εσωτερική Αξιολόγηση του ΤΜΜ και του ΠΜΣ κατά τη διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους 2011-12. Μέσα από τις διαδικασίες αλλά και από τα αποτελέσματα των εσωτερικών και εξωτερικών αξιολογήσεων του ΠΜΣ α) αναδεικνύονται και τεκμηριώνονται τα επιτεύγματα του προγράμματος και β) επισημαίνονται τα σημεία που χρήζουν βελτίωσης. Στη συνέχεια, με βάση τα τελικά συμπεράσματα προσδιορίζονται οι πρωτοβουλίες και οι ενέργειες που απαιτούνται για τη περαιτέρω βελτίωση και αναβάθμιση του ΠΜΣ πολλές από τις οποίες έχουν ήδη δρομολογηθεί.

##### 4.3 Αντικείμενο και Στόχος του ΠΜΣ

Αντικείμενο του ΠΜΣ είναι η εμβάθυνση σε γνωστικές περιοχές της Μηχανολογίας με την παρακολούθηση μεταπτυχιακών μαθημάτων και την εκπόνηση μεταπτυχιακών εργασιών ειδίκευσης.

Στόχος του ΠΜΣ είναι η προετοιμασία επιστημόνων μηχανικών που θα στελεχώσουν τη βιομηχανία, τους ερευνητικούς οργανισμούς και τα πανεπιστήμια για την αντιμετώπιση απαιτητικών τεχνικών προβλημάτων και την υποστήριξη δραστηριοτήτων έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης. Συγχρόνως, επιδιώκεται η ενίσχυση των μεταπτυχιακών σπουδών στα ελληνικά πανεπιστήμια, έχοντας ως πρωταρχικό στόχο τη διεθνή προβολή του ΤΜΜ και την ένταξή του στον παγκόσμιο ερευνητικό ιστό.

Το ΠΜΣ έχει διεπιστημονικό χαρακτήρα και συνθέτει διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα του Μηχανολόγου Μηχανικού με στόχο την προσφορά νέων δεξιοτήτων για τις ανάγκες της σύγχρονης βιομηχανίας. Τέλος, με τη διεξαγωγή θεμελιώδους και εφαρμοσμένης έρευνας επιτυγχάνεται η οργανωμένη και μεθοδική εκπαίδευση στην έρευνα με πολλαπλά οφέλη για την παραγωγική και την ερευνητική δραστηριότητα της χώρας.

##### 4.4 Διοίκηση ΠΜΣ

Η Γενική Συνέλευση Ειδικής Σύθεσης (ΓΣΕΣ), η οποία απαρτίζεται από τον Πρόεδρο και τα μέλη ΔΕΠ της Συνέλευσης του Τμήματος καθώς και από δύο (2) Μεταπτυχιακούς Φοιτητές (άρθρο 12 Ν. 2083/92), είναι το

κυρίαρχο όργανο διοίκησης του ΠΜΣ. Ο εκάστοτε Αναπληρωτής Πρόεδρος είναι ο Επιστημονικός Υπεύθυνος και Διευθυντής του ΠΜΣ. Η ΓΣΕΣ είναι αρμόδια για την κατάρτιση και εισήγηση προτάσεων για το ΠΜΣ, τον ορισμό των μελών των Τριμελών Επιτροπών, την απονομή μεταπτυχιακών διπλωμάτων, τη συγκρότηση των επιτροπών επιλογής ή εξέτασης των Μεταπτυχιακών Φοιτητών, καθώς και για κάθε άλλο θέμα που προβλέπεται από επιμέρους διατάξεις. Η ΓΣΕΣ συνεδριάζει ακριβώς μετά από τη Συνέλευση του Τμήματος και εκτάκτως όταν προκύπτουν ανάγκες σύγκλισης. Αρμόδια για το συντονισμό και την παρακολούθηση του ΠΜΣ είναι η Συντονιστική Επιτροπή (ΣΕ) που με απόφαση της ΓΣΕΣ απαρτίζεται από τα ακόλουθα πέντε (5) μέλη ΔΕΠ: τον Πρόεδρο του ΤΜΜ, τον Αναπληρωτή Πρόεδρο και τους Συντονιστές των τριών Τομέων. Ο εκάστοτε Αναπληρωτής Πρόεδρος -και Διευθυντής του ΠΜΣ- προεδρεύει της ΣΕ. Τέλος, σε επίπεδο ιδρύματος, το κυρίαρχο όργανο διοίκησης είναι η Σύγκλητος Ειδικής Σύθεσης (ΣΕΣ) που είναι αρμόδια για θέματα διοικητικού και οργανωτικού χαρακτήρα που σχετίζεται με τις μεταπτυχιακές σπουδές. Ο Αναπληρωτής Πρύτανη Ακαδημαϊκών Υποθέσεων προεδρεύει της ΣΕΣ και έχει την εποπτεία και το γενικότερο συντονισμό των μεταπτυχιακών σπουδών του ιδρύματος.

#### 4.5 Γραμματεία του ΠΜΣ

Η Γραμματεία του ΠΜΣ είναι αρμόδια για ακαδημαϊκά, φοιτητικά, διοικητικά θέματα καθώς και για θέματα έρευνας. Ένα βασικό έργο της Γραμματείας, μεταξύ των άλλων, είναι η τήρηση αρχείου των Μεταπτυχιακών Φοιτητών που παρακολουθούν το Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών με φακέλους που περιέχουν τα απαραίτητα έγγραφα για κάθε φοιτητή. Τα στοιχεία που έχουν σχέση με τις διαδικασίες του ΠΜΣ διασφαλίζονται με τη συντήρηση βάσης δεδομένων με την εισαγωγή στοιχείων σχετικά με τα στάδια των Μεταπτυχιακών Φοιτητών, όπως Τριμελείς Επιτροπές, τίτλους μεταπτυχιακών εργασιών, ημερομηνίες ορκωμοσίας, βαθμολογίες κτλ.

#### 4.6 Επιστημονικές περιοχές του ΠΜΣ

Οι ερευνητικές δραστηριότητες του Τμήματος απορρέουν κατά κύριο λόγο από τα ερευνητικά ενδιαφέροντα των μελών ΔΕΠ και αναπτύσσονται στις εξής επιστημονικές περιοχές της Μηχανολογίας:

- Φαινόμενα ροής ρευστών και βιομηχανικές εφαρμογές, διφασική ροή ρευστού-σωματιδίων, τύρβη, μαγνητο-υδροδυναμική, ροή με χημικές αντιδράσεις και καύση, ροή αίματος, υπολογιστική ρευστοδυναμική.
- Εφαρμοσμένη αεροδυναμική και αεροδυναμική, αεροελαστικότητα, ανεμογεννήτριες, στροβιλομηχανές, διαγνωστική ροών με Laser (LDA, PDA,PIV), θερμική ανεμομετρία.
- Ροές με ελεύθερη επιφάνεια, διφασική ροή αερίου-υγρού, φαινόμενα μεταφοράς θερμότητας-μάζας, διάχυση και δέσμευση υδρογόνου σε μεταλλικά κράματα.
- Σχηματισμός και έλεγχος επικαθίσεων σε βιομηχανικές διεργασίες, επεξεργασία βιομηχανικού νερού, αξιοποίηση της γεωθερμίας.
- Ευστάθεια στρωματοποιημένης ροής-δυναμική ερυθρών και λευκών αιμοσφαιρίων-χρήση μικροφουσαλίδων ως εργαλείου ιατρικής διαγνωστικής - μαγνητοϋδροδυναμική.
- Μαγνητοϋδροδυναμική ευστάθεια και μετάβαση σε τύρβη - βελτιστοποίηση μεταφοράς θερμότητας σε κλειστούς αγωγούς.
- Κινητική θεωρία, ροές και φαινόμενα μεταφοράς σε νάνο- και μικρο-ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα, τεχνολογία κενού.
- Μηχανές εσωτερικής καύσης, τεχνολογίες αντιρρύπανσης.
- Σχεδιασμός, μοντελοποίηση και διαγνωστική ενεργειακών συστημάτων, μέθοδοι τεχνητής νοημοσύνης (νευρωνικά δίκτυα, εξελικτικοί αλγόριθμοι).
- Μηχανική κυψελίδων καυσίμου (Fuel Cells), σχεδιασμός και ανάπτυξη καταλυτικών και ηλεκτροκαταλυτικών συστημάτων μετατροπής και αξιοποίησης της ενέργειας, τεχνολογίες παραγωγής και αποθήκευσης υδρογόνου, τεχνολογίες αντιρρύπανσης.
- Σχεδιασμός μεταλλικών κραμάτων, προσομοίωση μεταλλουργικών διεργασιών (θερμικών κατεργασιών και συγκολλήσεων) με υπολογιστική θερμοδυναμική και κινητική, συσχέτιση μικροδομής και μηχανικής συμπεριφοράς υλικών.
- Μηχανική των υλικών, υπολογιστική μηχανική, πεπερασμένα στοιχεία, πλαστικότητα, ανάλυση κατεργασιών διαμορφώσεως, μηχανική των θραύσεων, μηχανική συμπεριφορά των υλικών.
- Ανάλυση κατασκευών με πεπερασμένα στοιχεία, δομική ακεραιότητα βιομηχανικών μεταλλικών κατασκευών, βιομηχανικών εγκαταστάσεων και αγωγών πετρελαίου-φυσικού αερίου.
- Κατεργασίες μορφοποίησης, συστήματα κατεργασιών, εργαλειομηχανές, τριβολογία.
- Δυναμική, ταλαντώσεις, διαγνωστική, αξιοπιστία και βελτιστοποίηση σχεδιασμού μηχανολογικών συστημάτων

και κατασκευών.

- Βέλτιστος, σθεναρός και προσαρμοστικός έλεγχος συστημάτων, εκτίμηση και αναγνώριση, ρομποτική.
- Μοντελοποίηση και ανάλυση συστημάτων παραγωγής-αποθεμάτων, βελτιστοποίηση δικτύων μεταφορών-logistics.
- Εφαρμογές επιχειρησιακής έρευνας, πιθανοθεωρίας, και προσομοίωσης δυναμικών συστημάτων με διακριτά συμβάντα.
- Εφαρμοσμένα μαθηματικά, μαθηματική προσομοίωση, αναλυτικές και αριθμητικές τεχνικές στη μηχανολογία.

#### 4.7 Επιλογή Μεταπτυχιακών Φοιτητών

Κάθε χρόνο (τρεις φορές κατά το αντίστοιχο ακαδημαϊκό έτος), στις αρχές του ακαδημαϊκού έτους, στα μέσα περιόδου του χειμερινού εξαμήνου κατά τους μήνες Δεκέμβριο-Ιανουάριο καθώς επίσης στα μέσα του εαρινού εξαμήνου, κατά τους μήνες Απρίλιο - Μάιο, το Τμήμα δημοσιεύει αντίστοιχες προσκλήσεις για το ΠΜΣ του επόμενου ακαδημαϊκού έτους. Οι ενδιαφερόμενοι Υποψήφιοι Μεταπτυχιακοί Φοιτητές υποβάλλουν, εντός της προκαθορισμένης προθεσμίας, αίτηση σε ειδικό έντυπο που χορηγείται από τη Γραμματεία του Τμήματος. Μαζί με την αίτηση συνουποβάλλονται αντίγραφο πτυχίου, βεβαίωση ισοτιμίας ΔΟΑΤΑΠ (τέως ΔΙΚΑΤΣΑ) (για πτυχιούχους της αλλοδαπής), πιστοποιητικό αναλυτικής βαθμολογίας, πιστοποιητικό επαρκούς γνώσης μιας ξένης γλώσσας, βιογραφικό σημείωμα και δύο συστατικές επιστολές. Ο ενδιαφερόμενος υποψήφιος για ΜΔΕ στην αίτηση εισαγωγής του επιλέγει μία από τις τρεις επιστημονικές κατευθύνσεις του ΠΜΣ, οι οποίες καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα της βιομηχανικής παραγωγής.

Σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία (ΦΕΚ 628/τ.Β./23-6-98, 1578/τ.Β./18-12-02, 394/ 28.3.2005, 1447 τ. Β'/3-10-2006, Άρθρο 16, παρ.1 του Ν.2327/95) στο ΠΜΣ γίνονται δεκτοί απόφοιτοι πανεπιστημιακών τμημάτων της ημεδαπής ή αντιστοίχων τμημάτων της αλλοδαπής ως εξής:

α) *Διπλωματούχοι Μηχανικοί*: Μηχανολόγοι Μηχανικοί - Πολιτικοί Μηχανικοί - Χημικοί Μηχανικοί - Ηλεκτρολόγοι Μηχανικοί & Μηχανικοί Η/Υ - Μηχανικοί Η/Υ, Τηλεπικοινωνιών & Δικτύων - Μηχανικοί Πληροφοριακών & Επικοινωνιακών Συστημάτων - Μηχανικοί Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών - Μηχανικοί Περιβάλλοντος - Μεταλλειολόγοι Μεταλλουργοί Μηχανικοί - Ναυπηγοί Μηχανικοί - Μηχανικοί Παραγωγής & Διοίκησης - Μηχανικοί Ορυκτών Πόρων - Ηλεκτρονικοί Μηχανικοί & Μηχανικοί Η/Υ - Μηχανικοί Εφαρμοσμένων Μαθηματικών & Φυσικών Επιστημών - Μηχανικοί Οικονομίας & Διοίκησης - Μηχανικοί Σχεδίασης Προϊόντων & Συστημάτων- Μηχανικοί Επιστήμης των Υλικών.

β) *Πτυχιούχοι Θετικών Επιστημών*: Μαθηματικών-Φυσικών-Χημικών-Πληροφορικής- Επιστήμης & Τεχνολογίας Υλικών-Διαχείρισης Περιβάλλοντος & Φυσικών Πόρων-Διοικητικής Επιστήμης & Τεχνολογίας-Βιομηχανικής Διοίκησης & Τεχνολογίας- και άλλων συναφών με το ΤΜΜ επιστημών, εφόσον εξεταστούν επιτυχώς στα απαραίτητα προπτυχιακά μαθήματα.

Επίσης, σύμφωνα με το Άρθρο 16 παρ. 1 του Ν. 2327/95, μπορεί να γίνουν δεκτοί απόφοιτοι Μηχανολογίας των ΑΤΕΙ, εφόσον εξεταστούν επιτυχώς στα απαραίτητα προπτυχιακά μαθήματα.

Πιο συγκεκριμένα, οι πτυχιούχοι θετικών επιστημών, για να ενταχθούν ως ισότιμοι στο ΠΜΣ, οφείλουν να εξεταστούν επιτυχώς σε πέντε (5) προπτυχιακά μαθήματα που ορίζονται από τη Γενική Συνέλευση Ειδικής Σύνοψης (ΓΣΕΣ), ενώ οι τεχνολόγοι, για να ενταχθούν ως ισότιμοι στο ΠΜΣ, οφείλουν να εξεταστούν επιτυχώς σε δώδεκα (12) προπτυχιακά μαθήματα που επίσης ορίζονται από τη ΓΣΕΣ.

Υπεύθυνη για την εξέταση και έγκριση των αιτήσεων είναι η ΓΣΕΣ του Τμήματος, η οποία κρίνει αν ο υποψήφιος πληροί τις προϋποθέσεις για μεταπτυχιακές σπουδές με βάση τα κριτήρια του άρθρου 4 (Νόμος 3685/ 08). Συγκεκριμένα, η επιλογή των υποψηφίων ΜΦ γίνεται μετά από προσωπική συνέντευξη, με συνεκτίμηση των εξής κυρίως κριτηρίων:

- (1) του γενικού βαθμού του πτυχίου, τουλάχιστον ΛΙΑΝ ΚΑΛΩΣ ( $\geq 6.5/10$ ),
- (2) της βαθμολογίας στα προπτυχιακά μαθήματα τα σχετικά με το γνωστικό αντικείμενο του τομέα επιλογής,
- (3) της επίδοσης στη Διπλωματική Εργασία, όπου προβλέπεται στο προπτυχιακό επίπεδο,
- (4) της τυχόν ερευνητικής δραστηριότητας του υποψηφίου,
- (5) της συνάφειας των προπτυχιακών σπουδών του υποψηφίου με τα γνωστικά αντικείμενα του Τμήματος και
- (6) της γνώσης μιας ξένης γλώσσας (αποδεδειγμένα) η οποία τεκμηριώνεται από σπουδές στο εξωτερικό ή από επίσημο πιστοποιητικό. Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν τα προηγούμενα ο υποψήφιος πρέπει να εξετασθεί από επιτροπή του Τμήματος.

Η ΓΣΕΣ του Τμήματος καθορίζει με απόφασή της τις λεπτομέρειες εφαρμογής των κριτηρίων αυτών, λαμβάνοντας υπόψη την συνολική επαγγελματική/ακαδημαϊκή σταδιοδρομία των υποψηφίων μετά την απόκτηση του προπτυχιακού τους τίτλου, ή/και προτείνοντας την εξέταση τους σε επιλεγμένα μαθήματα του τομέα προτίμησής τους, το αποτέλεσμα των οποίων συνεκτιμάται για την επιλογή.

Στην περίπτωση που οι υποψήφιοι είναι περισσότεροι από τις προβλεπόμενες θέσεις, η ΓΣΕΣ κατατάσσει αξιολογικά τους υποψήφιους και επιλέγει τους καλύτερους.

#### **4.8 Επιλογή Επιστημονικής Περιοχής και Καθορισμός Μεταπτυχιακών Μαθημάτων**

Για κάθε νέο μεταπτυχιακό φοιτητή ορίζεται από τη ΓΣΕΣ ύστερα από πρόταση της Συντονιστικής Επιτροπής (ΣΕ), ένα μόνιμο μέλος ΔΕΠ ως σύμβουλος και προσωρινός επιβλέπων. Επίσης, εντός εξαμήνου από την αποδοχή του μεταπτυχιακού φοιτητή, πρέπει να καθορισθεί οριστικά το επιβλέπον μέλος ΔΕΠ και τα υπόλοιπα δύο μέλη της Τριμελούς Επιτροπής. Η επιλογή της επιστημονικής περιοχής όπου θα εκπονηθεί η μεταπτυχιακή εργασία για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης, γίνεται από την Τριμελή Επιτροπή σε συνεργασία με τον μεταπτυχιακό φοιτητή και εγκρίνεται από τη ΓΣΕΣ. Αντίστοιχη διαδικασία ακολουθείται για την επιλογή των μεταπτυχιακών μαθημάτων που θα παρακολουθήσει ο μεταπτυχιακός φοιτητής.

Για τη χορήγηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης (ΜΔΕ) απαιτείται η επιτυχής εξέταση σε έξι (6) μαθήματα του Προγράμματος Μαθημάτων (5 ECTS/μάθημα και συνολικά 30 ECTS,) καθώς και η εκπόνηση μεταπτυχιακής εργασίας (15 ECTS ανά εξάμηνο σπουδών και συνολικά 30 ECTS). Αναλυτικότερα, για την απόκτηση του ΜΔΕ απαιτούνται συνολικά 60 ECTS. Ο φοιτητής υποχρεούται να δηλώσει έξι (6) μεταπτυχιακά μαθήματα (3 ανά εξάμηνο), εκ των οποίων τα τρία θα πρέπει να είναι υποχρεωτικά της κατεύθυνσης που επιλέγει. Τα υπόλοιπα τρία (3) μεταπτυχιακά μαθήματα μπορεί να τα επιλέξει ο φοιτητής είτε από τα προσφερόμενα από τις άλλες δύο κατευθύνσεις είτε από τα Γενικά μαθήματα.

Επιπλέον, συστήνεται οι μεταπτυχιακοί φοιτητές να παρακολουθούν σε κάθε εξάμηνο του προγράμματος έναν εύλογο αριθμό επιστημονικών διαλέξεων από διακεκριμένους επισκέπτες που καταρτίζει το Τμήμα. Ο Μεταπτυχιακός Φοιτητής, εφόσον πληροί τις προϋποθέσεις, με αίτησή του και σχετική έγκριση της ΓΣΕΣ μπορεί να συνεχίσει τις σπουδές του για την απόκτηση του Διδακτορικού Διπλώματος.

#### **4.9 Διάρκεια Μεταπτυχιακών Σπουδών**

Η ελάχιστη χρονική διάρκεια των σπουδών με πλήρη παρακολούθηση είναι δύο (2) ακαδημαϊκά εξάμηνα. Η ελάχιστη χρονική διάρκεια των σπουδών στην περίπτωση μερικής παρακολούθησης είναι τρία (3) ακαδημαϊκά εξάμηνα.

#### **4.10 Διαδικασία απόκτησης Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης**

Μετά την αποδοχή του Μεταπτυχιακού φοιτητή ορίζεται Τριμελής Επιτροπή από τη ΓΣΕΣ, η οποία αποτελεί και την Επιτροπή Εξέτασης της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας. Η Τριμελής Επιτροπή αποτελείται από τον επιβλέποντα, ο οποίος και προεδρεύει και από άλλα δύο μέλη ΔΕΠ ή Ε.Π. ή ερευνητές των βαθμίδων Α', Β' ή Γ', οι οποίοι είναι κάτοχοι διδακτορικού διπλώματος. Ο ορισμός του θέματος της Μεταπτυχιακής Εργασίας γίνεται από την Τριμελή Επιτροπή σε συνεργασία με τον Μεταπτυχιακό φοιτητή και εγκρίνεται από τη ΓΣΕΣ.

Για την εκπόνηση της εργασίας ο Μεταπτυχιακός φοιτητής αφιερώνει τουλάχιστον (1) ένα ακαδημαϊκό εξάμηνο. Τα θέματα των εργασιών αφορούν θεμελιώδη ή εφαρμοσμένη βιομηχανική έρευνα.

Μετά την επιλογή του θέματος, ο Μεταπτυχιακός Φοιτητής προετοιμάζει "Πρόταση Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας (ΠΜΔΕ)" στην οποία περιγράφονται τα εξής: Αντικείμενο και Στόχοι της Εργασίας, Σύνοψη Βιβλιογραφική Ανασκόπηση, Προτεινόμενη Μεθοδολογία, Αναγκαία Υποδομή και Χρονοδιάγραμμα Εργασιών. Ο φοιτητής ξεκινά να εργάζεται για τη Μεταπτυχιακή εργασία εφόσον γίνει η ΠΜΕ αποδεκτή από τον επιβλέποντα και από την Τριμελή Επιτροπή. Η παραπάνω διαδικασία πρέπει να έχει ολοκληρωθεί τουλάχιστον πριν από τη λήξη του 1ου εξαμήνου σπουδών του ΜΔΕ.

#### **Εξέταση Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας**

Η τελική αξιολόγηση και κρίση της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας πραγματοποιείται από την Τριμελή Επιτροπή. Ο Μεταπτυχιακός Φοιτητής παραδίδει αντίγραφο της εργασίας του στα μέλη της Τριμελούς Επιτροπής τουλάχιστον (7) ημέρες πριν από την παρουσίαση της εργασίας. Η εργασία παρουσιάζεται από το Μεταπτυχιακό Φοιτητή στην Τριμελή Επιτροπή σε ημερομηνία που ανακοινώνεται από τη Γραμματεία του Τμήματος. Για να ορισθεί η ημερομηνία εξέτασης, πρέπει ο φοιτητής να επιτύχει σε όλα τα μαθήματα που προβλέπει το Πρόγραμμα Σπουδών. Για την έγκριση της εργασίας απαιτείται η σύμφωνη γνώμη των δύο τρίτων (2/3) των μελών της Επιτροπής. Την παρουσίαση μπορούν να παρακολουθήσουν και άλλα μέλη ΔΕΠ, διδάσκοντες ΠΔ 407/80, Πανεπιστημιακοί Υπότροφοι και φοιτητές. Στο τέλος της παρουσίασης, ο Μεταπτυχιακός Φοιτητής απαντά πρώτα σε ερωτήσεις της Τριμελούς Επιτροπής και κατόπιν σε ερωτήσεις του ακροατηρίου. Η χρονική διάρκεια της παρουσίασης δεν πρέπει να ξεπερνά τα (30) λεπτά, ενώ διατίθενται (20) λεπτά για ερωτήσεις.

Μετά από τη λήξη της παρουσίασης και αφού ο Μεταπτυχιακός Φοιτητής απαντήσει στις υποβληθείσες ερωτήσεις, συνέρχεται η Τριμελής Επιτροπή και μετά από εξέταση όλων των στοιχείων προβαίνει στην αξιολόγηση της εργασίας. Η τελική βαθμολογία της Μεταπτυχιακής Εργασίας είναι ο μέσος όρος των βαθμολογιών των μελών της Τριμελούς Επιτροπής. Η Επιτροπή στη συνέχεια καλεί το φοιτητή και του ανακοινώνει το αποτέλεσμα της αξιολόγησης και το βαθμό της Μεταπτυχιακής Εργασίας.

### **Βαθμός Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης**

Ο βαθμός του ΜΔΕ προκύπτει από τον ακόλουθο αλγόριθμο :

$$ΒΔ=0,7 \times \frac{\text{Σύνολο των ΒΜ}}{\text{Αριθμός Μαθημάτων}} + 0,3 \times ΒΜΕ$$

όπου, ΒΜ = Βαθμός Μαθήματος και ΒΜΕ = Βαθμός Μεταπτυχιακής Εργασίας

#### **4.11 Διδάκτρα - Φοιτητική Μέριμνα – Χρηματική ενίσχυση – Υποβοήθηση διδασκαλίας**

Στους μεταπτυχιακούς φοιτητές χορηγείται φοιτητική ταυτότητα για μειωμένο εισιτήριο στις συγκοινωνίες καθώς επίσης και σίτιση. Πληροφορίες παρέχονται στο Γραφείο Φοιτητικής Μέριμνας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Οι Μεταπτυχιακοί Φοιτητές καταβάλλουν διδάκτρα ανά εξάμηνο, το ύψος των οποίων καθορίζεται από τη ΓΣΕΣ του Τμήματος.

Στους Μεταπτυχιακούς Φοιτητές (ΜΦ) είναι δυνατόν να χορηγηθεί χρηματική ενίσχυση ανάλογα με τα υπάρχοντα κονδύλια από χρηματοδοτήσεις του ΥΠΕΠΘ ή Ερευνητικά Προγράμματα.

Στις υποχρεώσεις του Μεταπτυχιακού Φοιτητή περιλαμβάνεται, κατά την κρίση του επιβλέποντος και της Τριμελούς Επιτροπής, η απασχόληση του στην εκπαιδευτική διαδικασία του Τμήματος και στις δραστηριότητες του Εργαστηρίου/Τομέα που συνεργάζεται και εξειδικεύεται.

Παρέχεται η δυνατότητα απαλλαγής από τις οικονομικές υποχρεώσεις (διδάκτρα ΜΔΕ) στους μεταπτυχιακούς φοιτητές οι οποίοι μετά την ολοκλήρωση των μεταπτυχιακών τους σπουδών προτίθενται να συνεχίσουν για διδακτορικές σπουδές, εφόσον: α) απασχολούνται πλήρως και αποκλειστικά στις εκπαιδευτικές και ερευνητικές δραστηριότητες των εργαστηρίων του Τμήματος και β) έχουν έρθει σε συνεννόηση με κάποιο μέλος ΔΕΠ του ΤΜΜ. Στην περίπτωση όμως που οι διδακτορικές τους σπουδές διακόπτονται χωρίς την ολοκλήρωση της διδακτορικής διατριβής, ο ΜΦ υποχρεούται να καταβάλει τα διδάκτρα του ΜΔΕ.

#### **4.12 Εξεταστικές Περιόδους**

Υπάρχουν δύο εξεταστικές περιόδους. Η πρώτη ορίζεται αμέσως μετά τη λήξη του συγκεκριμένου χειμερινού ή εαρινού εξαμήνου. Η δεύτερη περίοδος ορίζεται το Σεπτέμβριο, πριν αρχίσει το χειμερινό εξάμηνο του επόμενου κύκλου σπουδών. Κάθε Μεταπτυχιακός Φοιτητής έχει δικαίωμα συμμετοχής στις εξετάσεις εκείνων των μαθημάτων, τα οποία έχει καθορίσει στο ατομικό πρόγραμμα μαθημάτων που κατέθεσε στην αρχή του εξαμήνου της έναρξης του πρώτου εξαμήνου από την ημερομηνία εγγραφής του στο ΠΜΣ. Επιτρέπονται μετατροπές στην αρχή κάθε εξαμήνου (τις τέσσερις πρώτες εβδομάδες) με έγκριση του επιβλέποντα και της ΓΣΕΣ. Σε περίπτωση που ένας Μεταπτυχιακός Φοιτητής δε συμμετέχει ή συμμετέχει αλλά δεν έχει επιτυχία και στις δύο εξετάσεις ενός μαθήματος, τότε χάνει το δικαίωμα απόκτησης μεταπτυχιακού τίτλου και αποχωρεί από το ΠΜΣ.

#### **4.13 Ωρολόγιο Πρόγραμμα του ΠΜΣ**

Το εβδομαδιαίο ωρολόγιο πρόγραμμα του ΠΜΣ καταρτίζεται και ανακοινώνεται από τη Γραμματεία του Τμήματος πριν την έναρξη κάθε ακαδημαϊκού εξαμήνου. Κάθε εξάμηνο σπουδών διαρκεί δέκα τέσσερις (14) πλήρεις εβδομάδες διδασκαλίας.

Κατά τη διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους, δεν γίνονται μαθήματα και εξετάσεις στις ακόλουθες ημερομηνίες.

##### ***Χειμερινό Εξάμηνο***

28η Οκτωβρίου (Εθνική Εορτή)

17η Νοεμβρίου (Μνήμη Πολυτεχνείου)

6η Δεκεμβρίου (Αγ. Νικόλαος, Πολιούχος)

23η Δεκεμβρίου - 6η Ιανουαρίου (Χριστούγεννα)

30η Ιανουαρίου (Τριών Ιεραρχών)

##### ***Εαρινό Εξάμηνο***

25η Μαρτίου (Εθνική Εορτή)

10η Απριλίου – 23η Απριλίου 2017 Διακοπές Πάσχα

1η Μαΐου (Πρωτομαγιά)

5η Ιουνίου 2017 Εορτή Αγίου Πνεύματος

#### 4.14 Μεταβατικές Διατάξεις

Όλα τα άλλα θέματα που αφορούν στο ΠΜΣ και δεν προβλέπονται από τον παρόντα Οδηγό Μεταπτυχιακών Σπουδών, ρυθμίζονται από τη ΓΣΕΣ σύμφωνα με τα σχετικά άρθρα περί Μεταπτυχιακών Σπουδών των Ν. 1268/82 και 2083/92, του σχετικού ΦΕΚ (628/τ. Β/23-6-98) ίδρυσης του ΠΜΣ το οποίο στη συνέχεια τροποποιήθηκε με τις υπ' αριθμ. 107756.118660/Β7 (ΦΕΚ 1578/18.12.2002), 13135/Β7 (ΦΕΚ 394/28.3.2005) και 74092/Β7/22-8-2206 (ΦΕΚ 1447 τ. Β'/3-10-2006), ν.3685/2008 (ΦΕΚ 148 τ.Α'/16-08-2008) υπουργικές αποφάσεις.

#### 4.15 Μεταπτυχιακά Μαθήματα

Τα μαθήματα ταξινομούνται στους τρεις (3) τομείς σε αντιστοιχία με τις κατευθύνσεις ειδίκευσης. Αναλυτικότερα, από τα 51 υποχρεωτικά (κατ' επιλογή) μαθήματα (με 5 ECTS το καθένα) που προσφέρονται τα 17 προσφέρονται από τον Τομέα ΕΔΑ, τα 20 από τον Τομέα ΜΥΚ, τα 11 από τον Τομέα ΟΠΒΔ και τα υπόλοιπα 3 είναι Γενικά Μαθήματα.

##### 4.15.1 Μαθήματα Τομέα Ενέργειας, Διεργασιών & Αντηρυπαντικής Τεχνολογίας

- MM0101 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΡΕΥΣΤΩΝ (ΕΜΒΑΘΥΝΣΗ)
- MM0102 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΤΙΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ
- MM0103 ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ (ΕΜΒΑΘΥΝΣΗ)
- MM0104 ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΡΕΥΣΤΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΜΕ ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
- MM0105 ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ & ΑΕΡΙΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΩΝ ΜΕΚ
- MM0106 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ & ΑΝΑΛΥΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ
- MM0107 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ
- MM0108 ΘΕΩΡΙΑ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ ΘΕΡΜΟΪΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
- MM0109 ΤΥΡΒΗ- ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
- MM0110 ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ-ΡΟΕΣ ΜΕ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ
- MM0111 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
- MM0112 ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ- ΜΙΚΡΟΡΕΥΣΤΟΔΥΝΑΜΙΚΗ
- MM0113 ΠΟΛΥΦΑΣΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ
- MM0114 ΡΕΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ ΥΛΙΚΩΝ
- MM0115 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ (Δε θα διδαχθεί κατά το ακαδημαϊκό έτος 2015-2016)
- MM0116 ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ-ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
- MM0117 ΗΛΙΑΚΑ ΘΕΡΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

##### 4.15.2 Μαθήματα Τομέα Μηχανικής Υλικών & Κατεργασιών

- MM0201 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΩΝ ΣΥΝΕΧΩΝ ΜΕΣΩΝ
- MM0202 ΦΥΣΙΚΗ ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑ (ΕΜΒΑΘΥΝΣΗ) (Διδάσκεται εναλλάξ με το μάθημα Μηχανισμοί παραμόρφωσης θραύσης και ισχυροποίησης μεταλλικών υλικών)
- MM0203 ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΩΝ ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ (ΕΜΒΑΘΥΝΣΗ)
- MM0204 ΜΗ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ -ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ
- MM0205 ΦΥΣΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΩΝ ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗΣ
- MM0206 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΟΠΩΣΗΣ
- MM0207 ΤΡΙΒΟΛΟΓΙΑ (ΕΜΒΑΘΥΝΣΗ)
- MM0208 ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
- MM0209 ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ (ΕΜΒΑΘΥΝΣΗ)
- MM0210 ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ (ΕΜΒΑΘΥΝΣΗ)
- MM0211 ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΩΝ
- MM0212 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΩΝ ΘΡΑΥΣΕΩΝ
- MM0213 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗΣ, ΘΡΑΥΣΗΣ ΚΑΙ ΙΣΧΥΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ
- MM0214 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ
- MM0215 ΠΟΛΥΜΕΤΑΒΛΗΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ
- MM0216 ΘΕΩΡΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΕΜΒΑΘΥΝΣΗ)
- MM0217 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΩΝ ΣΕ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΙΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

- MM0218 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΥΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ
- MM0219 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΚΑΙ ΔΟΜΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΓΩΓΩΝ
- ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ
- MM0220 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΥΛΙΚΩΝ

#### **4.15.3 Μαθήματα Τομέα Οργάνωσης Παραγωγής και Βιομηχανικής Διοίκησης**

- MM0301 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (Διδάσκεται εναλλάξ με το μάθημα Στοχαστικές Διαδικασίες)
- MM0302 ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ
- MM0303 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
- MM0304 ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΡΟΕΣ ΣΕ ΔΙΚΤΥΑ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ LOGISTICS
- MM0305 ΘΕΩΡΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ
- MM0306 ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ
- MM0307 ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ
- MM0308 ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΩΝ (Διδάσκεται εναλλάξ με το μάθημα Θεωρία Λήψης Αποφάσεων)
- MM0309 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ (ΕΜΒΑΘΥΝΣΗ)
- MM0310 ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
- MM0378 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

#### **4.15.4 Γενικά Μαθήματα**

- MM01 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ
- MM02 ΕΙΔΙΚΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
- MM03 ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΤΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ

#### **4.15.5 Μεταπτυχιακή Έρευνα**

Μεταπτυχιακά Σεμινάρια & Επιστημονικές Διαλέξεις

Έρευνα σε εξειδικευμένα θέματα που εμπίπτουν στο πλαίσιο της Μεταπτυχιακής Εργασίας του Μεταπτυχιακού Φοιτητή.

<b>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΠΜΣ – ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2016-2017</b>	
<b>ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ</b>	<b>ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ</b>
<b>Τομέας Ενέργειας, Διεργασιών &amp; Αντιρρυπαντικής Τεχνολογίας</b>	<b>Τομέας Ενέργειας, Διεργασιών &amp; Αντιρρυπαντικής Τεχνολογίας</b>
Μαθήματα	Μαθήματα
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Σχεδιασμός &amp; Ανάλυση Ηλεκτροχημικών Διεργασιών</li> <li>2. Κινητική Θεωρία - Μικρορευστοδυναμική</li> <li>3. Αεροδυναμική - Εφαρμογές</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Μηχανική Ρευστών (Εμβάθυνση)</li> <li>2. Ηλιακά Θερμικά Συστήματα</li> </ol>
<b>Τομέας Μηχανικής, Υλικών &amp; Κατεργασιών</b>	<b>Τομέας Μηχανικής, Υλικών &amp; Κατεργασιών</b>
Μαθήματα	Μαθήματα
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Μηχανισμοί Παραμόρφωσης, Θραύσης &amp; Ισχυροποίησης των Μεταλλικών Υλικών</li> <li>2. Μηχανική των Συνεχών Μέσων</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Πειραματική Μηχανική Συμπεριφορά Υλικών</li> <li>2. Μηχανική Σύνθετων Υλικών και Πολυκρυστάλλων</li> <li>3. Μηχανική Συμπεριφορά &amp; Δομικός Σχεδιασμός Αγωγών Μεταφοράς Υδρογονανθράκων</li> </ol>
<b>Τομέας Οργάνωσης Παραγωγής &amp; Βιομηχανικής Διοίκησης</b>	<b>Τομέας Οργάνωσης Παραγωγής &amp; Βιομηχανικής Διοίκησης</b>
Μαθήματα	Μαθήματα
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Στοχαστικές Διαδικασίες</li> <li>2. Θεωρία Βελτιστοποίησης</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Βελτιστοποίηση και Ροές σε Δίκτυα με Εφαρμογές σε Συστήματα Logistics</li> <li>2. Εφαρμογές Επιχειρησιακής Έρευνας</li> <li>3. Χρονικός Προγραμματισμός – Διαχείριση Έργων</li> </ol>



## **5. ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

### **5.1 Αντικείμενο και Στόχος του ΠΔΣ**

Αντικείμενο του ΠΔΣ είναι η εμβάθυνση σε γνωστικές περιοχές της Μηχανολογίας με: α) τη διεξαγωγή βασικής και εφαρμοσμένης έρευνας, β) την παρακολούθηση μεταπτυχιακών μαθημάτων & επιστημονικών διαλέξεων και γ) την εκπόνηση διδακτορικών διατριβών.

Στόχος του ΠΔΣ είναι η προετοιμασία επιστημόνων μηχανικών που θα στελεχώσουν αφενός τους ερευνητικούς οργανισμούς, τα πανεπιστήμια για την αντιμετώπιση απαιτητικών τεχνικών προβλημάτων και την υποστήριξη δραστηριοτήτων έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης και αφετέρου τη βιομηχανία. Συγχρόνως, επιδιώκεται η ενίσχυση των διδακτορικών σπουδών στα ελληνικά πανεπιστήμια, έχοντας ως πρωταρχικό στόχο τη διεθνή προβολή του ΤΜΜ και την ένταξή του στον παγκόσμιο ερευνητικό ιστό.

### **5.2 Διοίκηση ΠΔΣ**

Η *Γενική Συνέλευση Ειδικής Σύμβασης* (ΓΣΕΣ), η οποία απαρτίζεται από τον Πρόεδρο και τα μέλη ΔΕΠ της Συνέλευσης του Τμήματος καθώς και από δύο (2) Μεταπτυχιακούς Φοιτητές (άρθρο 12 Ν. 2083/92), είναι το κυρίαρχο όργανο διοίκησης του ΠΔΣ. Η ΓΣΕΣ είναι αρμόδια για την κατάρτιση και εισήγηση προτάσεων για το ΠΔΣ, τον ορισμό των μελών των Τριμελών και Επταμελών Εξεταστικών Επιτροπών, την απονομή διδακτορικών, τη συγκρότηση των επιτροπών επιλογής ή εξέτασης των Υποψηφίων Διδασκτόρων, καθώς και κάθε άλλο θέμα που προβλέπεται από επιμέρους διατάξεις. Η ΓΣΕΣ συνεδριάζει ακριβώς μετά από την Συνέλευση του Τμήματος και εκτάκτως όταν προκύπτουν ανάγκες σύγκλισης. Αρμόδια για το συντονισμό και την παρακολούθηση του ΠΔΣ είναι η Συντονιστική Επιτροπή (ΣΕ) που με απόφαση της ΓΣΕΣ απαρτίζεται από τα ακόλουθα πέντε (5) μέλη ΔΕΠ: τον Πρόεδρο του ΤΜΜ, τον Αναπληρωτή Πρόεδρο και τους Συντονιστές των τριών Τομέων. Ο εκάστοτε Αναπληρωτής Πρόεδρος προεδρεύει της ΣΕ. Τέλος, σε επίπεδο ιδρύματος, το κυρίαρχο όργανο διοίκησης είναι η Σύγκλητος Ειδικής Σύμβασης (ΣΕΣ) που είναι αρμόδια για θέματα διοικητικού και οργανωτικού χαρακτήρα που σχετίζεται με τις διδακτορικές σπουδές. Ο Αναπληρωτής Πρύτανης Ακαδημαϊκών Υποθέσεων προεδρεύει της ΣΕΣ και έχει την εποπτεία και το γενικότερο συντονισμό των διδακτορικών σπουδών του ιδρύματος.

### **5.3 Γραμματεία του ΠΔΣ**

Η *Γραμματεία* του ΠΔΣ είναι αρμόδια για ακαδημαϊκά, φοιτητικά, διοικητικά θέματα καθώς και για θέματα έρευνας. Ένα βασικό έργο της Γραμματείας, μεταξύ των άλλων, είναι η τήρηση αρχείου των Υποψηφίων Διδασκτόρων, που παρακολουθούν το Πρόγραμμα Διδακτορικών Σπουδών, με φακέλους που περιέχουν τα έγγραφα που είναι απαραίτητα. Τα στοιχεία που έχουν σχέση με τις διαδικασίες του ΠΔΣ διασφαλίζονται με τη διατήρηση βάσης δεδομένων με την εισαγωγή στοιχείων σχετικά με τα στάδια των Υποψηφίων Διδασκτόρων, όπως Τριμελείς και Επταμελείς Επιτροπές, τίτλους διατριβών, ημερομηνίες ορκωμοσίας, βαθμολογίες κτλ.

### **5.4 Επιστημονικές περιοχές του ΠΔΣ**

Οι ερευνητικές δραστηριότητες του Τμήματος απορρέουν κατά κύριο λόγο από τα ερευνητικά ενδιαφέροντα των μελών ΔΕΠ και αναπτύσσονται στις επιστημονικές περιοχές της Μηχανολογίας που αναφέρονται παραπάνω στην παράγραφο 4.6.

### **5.5 Επιλογή υποψήφιων διδασκτόρων**

Οι ενδιαφερόμενοι Υποψήφιοι Διδάκτορες (πτυχιούχοι των σχολών που αναφέρονται στην παράγραφο 4.7 και κάτοχοι ΜΔΕ) υποβάλλουν αίτηση σε ειδικό έντυπο που χορηγείται από τη Γραμματεία του Τμήματος. Μαζί με την αίτηση συνοποβάλλονται αντίγραφο πτυχίου και ΜΔΕ, βεβαίωση ισοτιμίας ΔΟΑΤΑΠ (τέως ΔΙΚΑΤΣΑ) (για πτυχιούχους της αλλοδαπής), πιστοποιητικό αναλυτικής βαθμολογίας, πιστοποιητικό επαρκούς γνώσης μιας ξένης γλώσσας, βιογραφικό σημείωμα και δύο συστατικές επιστολές. Ο ενδιαφερόμενος υποψήφιος για Διδακτορικό Δίπλωμα (Δ.Δ.) στην αίτηση εισαγωγής του προσδιορίζει σε γενικές γραμμές το αντικείμενο της διδακτορικής διατριβής επιλέγοντας τη γνωστική περιοχή που αναγράφεται στην αίτηση Διδακτορικών Σπουδών του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Υπάρχει η δυνατότητα υποβολής αίτησης για εκπόνηση Διδακτορικής Διατριβής σε όλη τη διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους εφόσον έχει προηγηθεί συνεννόηση του ενδιαφερομένου με μέλος ΔΕΠ που συμφωνεί να είναι ο επιβλέπων. Η διαδικασία υποβολής και έγκρισης είναι ακριβώς η ίδια όπως και στην περίπτωση αίτησης μετά από προκήρυξη. Σύμφωνα με τον Άρθρο 9 του Ν. 3685/2008 (Φ.Ε.Κ. 148), δικαίωμα υποβολής αίτησης για την εκπόνηση διδακτορικής διατριβής έχουν οι κάτοχοι ΜΔΕ. Σε εξαιρετικές μόνο περιπτώσεις, που προβλέπονται από τον Εσωτερικό

Κανονισμό Διδακτορικών Σπουδών του ΤΜΜ και μετά από αιτιολογημένη απόφαση της ΓΣΕΣ, μπορεί να γίνει δεκτός ως Υποψήφιος Διδάκτορας και μη κάτοχος ΜΔΕ.

Πτυχιούχοι ΑΤΕΙ ή ΑΣΠΑΙΤΕ ή ισοτίμων σχολών είναι δυνατόν να γίνουν δεκτοί ως Υποψήφιοι Διδάκτορες εφόσον, όπως και σε όλες τις άλλες περιπτώσεις: α) είναι κάτοχοι ΜΔΕ, β) υπάρχει ενδιαφερόμενο μέλος ΔΕΠ για επιβλέπων και γ) υπάρχει σύμφωνη άποψη της ΓΣΕΣ του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών.

### **5.5.1 Κριτήρια επιλογής που προβλέπει ο Νόμος 2083/92**

Για εκπόνηση Διδακτορικής Διατριβής γίνονται δεκτοί πτυχιούχοι ΑΕΙ της ημεδαπής ή ομοταγών αναγνωρισμένων ιδρυμάτων της αλλοδαπής. Οι Έλληνες πτυχιούχοι πρέπει να γνωρίζουν αποδεδειγμένα μια ξένη γλώσσα, οι δε αλλοδαποί μία επιπλέον γλώσσα από την μητρική τους.

Η επιλογή των Υποψηφίων Διδασκόντων γίνεται με συνεκτίμηση των εξής κυρίως κριτηρίων:

1. Του γενικού βαθμού του πτυχίου.
2. Της βαθμολογίας στα προπτυχιακά μαθήματα, τα σχετικά με το γνωστικό αντικείμενο της Διατριβής.
3. Της επίδοσης στη Διπλωματική Εργασία, όπου προβλέπεται στο προπτυχιακό επίπεδο.
4. Της συνάφειας των Μεταπτυχιακών Σπουδών και του γενικού βαθμού του ΜΔΕ.
5. Της τυχόν ερευνητικής δραστηριότητας του υποψηφίου.

Η ΓΣΕΣ του Τμήματος καθορίζει με απόφασή της τις λεπτομέρειες εφαρμογής των κριτηρίων αυτών, τον ορισμό συμπληρωματικών κριτηρίων ή την πιθανή εξέταση σε ορισμένα μαθήματα, το αποτέλεσμα των οποίων συνεκτιμάται για την επιλογή.

### **5.5.2 Συμπληρωματικά Κριτήρια**

1. Για να γίνει δεκτός ένας πτυχιούχος ως Υποψήφιος Διδάκτορας πρέπει να έχει βαθμό πτυχίου τουλάχιστον «ΛΙΑΝ ΚΑΛΩΣ».
2. Συστατικές Επιστολές (δύο τουλάχιστον)
3. Επιπλέον Τίτλοι Μεταπτυχιακών Σπουδών (συνεκτιμάται θετικά)
4. Υποτροφία ή οικονομική κάλυψη (συνεκτιμάται θετικά)
5. Αποδεδειγμένη γνώση μιας ξένης γλώσσας που τεκμηριώνεται από σπουδές στο εξωτερικό ή από επίσημο πιστοποιητικό. Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν τα προηγούμενα ο υποψήφιος πρέπει να εξετασθεί από επιτροπή του Τμήματος.
6. Στοιχεία του βιογραφικού σημειώματος του υποψηφίου που καταδεικνύουν την επαγγελματική καταξίωσή του.
7. Προσωπική συνέντευξη.
8. Ασχέτως βαθμού πτυχίου μπορούν να γίνουν δεκτοί:
  - α) Άτομα με πενταετή τουλάχιστον ερευνητική δραστηριότητα που τεκμηριώνεται με δημοσιεύσεις και ανάλογο ερευνητικό έργο.
  - β) Υπότροφοι του ΙΚΥ ή άλλων Οργανισμών που χορηγούν υποτροφία κατόπιν εξετάσεων από επιτροπή μελών ΔΕΠ των ΑΕΙ.
  - γ) Υπότροφοι άλλων οργανισμών του εσωτερικού ή εξωτερικού γίνονται δεκτοί ύστερα από εξετάσεις που διεξάγει το Τμήμα σε τρία συναφή προς το αντικείμενο μαθήματα.

### **5.6 Διάρκεια Διδακτορικών Σπουδών**

Η ελάχιστη διάρκεια σπουδών για το Διδακτορικό Δίπλωμα είναι τρία (3) (για κατόχους ΜΔΕ) και τέσσερα έτη (4) (για μη-κατόχους ΜΔΕ) από την ημερομηνία καθορισμού της Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής.

Επιπλέον παράταση απαιτεί απόφαση της ΓΣΕΣ του Τμήματος με αιτιολόγηση από τον Επιβλέποντα Καθηγητή και την Τριμελή Συμβουλευτική Επιτροπή. Η μέγιστη διάρκεια για την απόκτηση διδακτορικού διπλώματος είναι επτά έτη.

### **5.7 Διαδικασία απόκτησης Διδακτορικού Διπλώματος**

Μετά την αποδοχή του Υποψηφίου Διδάκτορα ορίζεται Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή από τη ΓΣΕΣ. Στην Τριμελή Συμβουλευτική Επιτροπή, η οποία επιβλέπει και καθοδηγεί τον υποψήφιο, μετέχουν ένα (1) μέλος ΔΕΠ του οικείου Τμήματος της βαθμίδας του Καθηγητή, Αναπληρωτή Καθηγητή ή Επίκουρου Καθηγητή, ως επιβλέπων, και άλλα δύο (2) μέλη, τα οποία μπορεί να είναι μέλη ΔΕΠ του ίδιου ή άλλου Τμήματος του ίδιου ή άλλου Πανεπιστημίου της ημεδαπής ή αλλοδαπής, Καθηγητές ΑΕΙ, Καθηγητές ΑΣΕΙ ή μέλη ΕΠ των ΑΤΕΙ και της ΑΣΠΑΙΤΕ ή ερευνητές των βαθμίδων Α', Β' ή Γ' αναγνωρισμένου ερευνητικού κέντρου του εσωτερικού ή εξωτερικού, οι οποίοι είναι κάτοχοι διδακτορικού διπλώματος.

Ο ορισμός του θέματος της Διδακτορικής Διατριβής γίνεται από την Τριμελή Επιτροπή σε συνεργασία με τον υποψήφιο διδάκτορα και εγκρίνεται από τη ΓΣΕΣ. Η Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή σε συνεργασία με τον Υποψήφιο Διδάκτορα υποβάλλει κάθε χρόνο έκθεση προόδου, στο τέλος του εαρινού εξαμήνου (30 Ιουνίου) στη ΓΣΕΣ του Τμήματος για την πρόοδο του ερευνητικού έργου του Υποψηφίου Διδάκτορα.

Κατά την εκπόνηση της διδακτορικής διατριβής είναι δυνατόν η ερευνητική εργασία να πραγματοποιείται σε συνεργασία με άλλους φορείς του εσωτερικού ή εξωτερικού που παρέχουν τις δυνατότητες για διεξαγωγή επιστημονικής έρευνας.

Οι Υποψήφιοι Διδάκτορες (ΥΔ) υποχρεούνται να παρακολουθήσουν όλους τους κύκλους σεμιναρίων κατά τη διάρκεια των σπουδών τους. Κατά μέσο όρο οργανώνονται έξι (6) ομιλίες-σεμινάρια ανά εξάμηνο που αφορούν σε διαλέξεις γενικού αλλά και εξειδικευμένου ενδιαφέροντος με ομιλητές από τον ελλαδικό και διεθνή χώρο που ανήκουν στην ακαδημαϊκή κοινότητα ή εργάζονται στη Βιομηχανία.

Τέλος, σημειώνεται ότι:

- α) Οι υποψήφιοι διδάκτορες κάτοχοι ΜΔΕ, εάν κριθεί απαραίτητο από τον επιβλέποντα καθηγητή και την Τριμελή Συμβουλευτική Επιτροπή, υποχρεούνται να παρακολουθήσουν επιτυχώς συμπληρωματικά μεταπτυχιακά μαθήματα και διαλέξεις σχετικά με το αντικείμενο της Διδακτορικής Διατριβής, τα οποία παρέχονται από το ΠΘ και άλλα Α.Ε.Ι ή και Ερευνητικά Κέντρα και Ινστιτούτα.
- β) Οι υποψήφιοι διδάκτορες κάτοχοι ΜΔΕ με βασικό πτυχίο διαφορετικό εκείνου που προσφέρει το ΤΜΜ, κατά την κρίση του Τμήματος με εισήγησή του Επιβλέποντος και της Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής, υποχρεούνται να παρακολουθήσουν επιτυχώς αριθμό προπτυχιακών μαθημάτων.
- γ) Οι υποψήφιοι διδάκτορες χωρίς ΜΔΕ (που έχουν επιλεγεί ως εξαιρετικές περιπτώσεις) με εισήγηση του Επιβλέποντος και της Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής υποχρεούνται να παρακολουθήσουν επιτυχώς αριθμό προπτυχιακών και μεταπτυχιακών μαθημάτων.

Για την απόκτηση του ΔΔ απαιτούνται 180 ECTS για όσους παρακολουθούν τριετές πρόγραμμα σπουδών και 240 ECTS για όσους παρακολουθούν τετραετές πρόγραμμα σπουδών.

### **Εξετάσεις Υποψηφίων Διδακτόρων**

1. Για την τελική εξέταση και κρίση της διδακτορικής διατριβής του Υποψηφίου Διδάκτορα μετά την ολοκλήρωση των υποχρεώσεων του ορίζεται από τη ΓΣΕΣ η Επταμελής Εξεταστική Επιτροπή, στην οποία μετέχουν και τα μέλη της Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής. Τέσσερα (4) τουλάχιστον μέλη της Επταμελούς Εξεταστικής Επιτροπής πρέπει να είναι μέλη ΔΕΠ εκ των οποίων τουλάχιστον δύο (2) πρέπει να ανήκουν στο οικείο Τμήμα. Τα υπόλοιπα μέλη της Επιτροπής μπορεί να είναι μέλη ΔΕΠ της ημεδαπής ή της αλλοδαπής, αποχωρήσαντες λόγω ορίου ηλικίας Καθηγητές ΑΕΙ, Καθηγητές ΑΣΕΙ ή μέλη ΕΠ των ΑΤΕΙ και της ΑΣΠΑΙΤΕ ή ερευνητές των βαθμίδων Α', Β' ή Γ' αναγνωρισμένου ερευνητικού κέντρου του εσωτερικού ή εξωτερικού, οι οποίοι είναι κάτοχοι διδακτορικού διπλώματος.

Η εξέταση του υποψηφίου περιλαμβάνει δύο σκέλη: το πρώτο αφορά στο θέμα της διδακτορικής διατριβής και το δεύτερο στις γνώσεις του υποψηφίου στο ευρύτερο γνωστικό αντικείμενο. Σε τυχόν απόρριψη του υποψηφίου, παρέχεται η δυνατότητα επανεξέτασης μετά από εξάμηνο, η δε εκ νέου ενδεχόμενη απόρριψη συνεπάγεται την αποβολή του υποψηφίου από το πρόγραμμα. Απαραίτητη προϋπόθεση για να πραγματοποιηθεί η εξέταση αυτή είναι η σύμφωνος γνώμη της Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής. Επίσης, ο υποψήφιος, εφόσον δεν είναι κάτοχος ΜΔΕ, πρέπει να έχει ολοκληρώσει επιτυχώς την παρακολούθηση όλων των μαθημάτων του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών που έχει καθοριστεί από την ΓΣΕΣ.

2. Η τελική εξέταση της Διδακτορικής Διατριβής πραγματοποιείται εντός δύο μηνών από την υποβολή της ενώπιον της Επταμελούς Εξεταστικής Επιτροπής όπως ορίζεται από το Νόμο σε ανοικτή συνεδρίαση. Κατά την τελική εξέταση, ο Υποψήφιος Διδάκτορας παρουσιάζει και αναλύει τη Διδακτορική του Διατριβή. Κατόπιν, δέχεται ερωτήσεις από τα μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής και τέλος από άλλα μέλη της Πανεπιστημιακής Κοινότητας. Μετά το πέρας της εξεταστικής διαδικασίας, συνέρχεται η Επταμελής Εξεταστική Επιτροπή για να αποφανθεί και αξιολογήσει τη Διδακτορική Διατριβή και το ερευνητικό έργο του Υποψηφίου Διδάκτορα όπως ο νόμος ορίζει.

### **5.8 Φοιτητική Μέριμνα – Χρηματική ενίσχυση – Υποβοήθηση διδασκαλίας**

Στους υποψήφιους διδάκτορες χορηγείται φοιτητική ταυτότητα για μειωμένο εισπήριο στις συγκοινωνίες καθώς επίσης και σπίση. Πληροφορίες παρέχονται στο Γραφείο Φοιτητικής Μέριμνας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Στους υποψήφιους διδάκτορες, ανάλογα με τα υπάρχοντα κονδύλια από χρηματοδοτήσεις του ΥΠΕΠΘ ή Ερευνητικά Προγράμματα, μπορεί να χορηγείται χρηματική ενίσχυση.

Στις υποχρεώσεις του υποψήφιου διδάκτορα περιλαμβάνεται, κατά την κρίση του επιβλέποντος και της Τριμελούς Επιτροπής, η απασχόληση του στην εκπαιδευτική διαδικασία του Τμήματος και στις δραστηριότητες του Εργαστηρίου/Τομέα που συνεργάζεται και εξειδικεύεται.

Όπως ήδη αναφέρθηκε, παρέχεται η δυνατότητα απαλλαγής από τις οικονομικές υποχρεώσεις (διδάκτρα ΜΔΕ) στους μεταπτυχιακούς φοιτητές οι οποίοι μετά την ολοκλήρωση των μεταπτυχιακών τους σπουδών προτίθενται να συνεχίσουν για διδακτορικές σπουδές, εφόσον: α) έχουν προηγουμένως συνεννοηθεί με κάποιο μέλος ΔΕΠ του ΤΜΜ και β) απασχολούνται πλήρως και αποκλειστικά στις εκπαιδευτικές και ερευνητικές δραστηριότητες των εργαστηρίων του Τμήματος. Στην περίπτωση όμως που οι διδακτορικές τους σπουδές διακόπτονται χωρίς την ολοκλήρωση της διδακτορικής διατριβής, ο ΜΦ υποχρεούται να καταβάλει τα διδάκτρα του ΜΔΕ.

### **5.9 Μεταβατικές Διατάξεις**

Όλα τα άλλα θέματα που αφορούν στο ΠΔΣ και δεν προβλέπονται από τον παρόντα Οδηγό Μεταπτυχιακών Σπουδών, ρυθμίζονται από τη ΓΣΕΣ σύμφωνα με τα σχετικά άρθρα περί Μεταπτυχιακών και Διδακτορικών Σπουδών των Ν. 1268/82 και 2083/92, του σχετικού ΦΕΚ (628/τ. Β/23-6-98) ίδρυσης του ΠΜΣ το οποίο στη συνέχεια τροποποιήθηκε με τις υπ' αριθμ. 107756.118660/Β7 (ΦΕΚ 1578/18.12.2002), 13135/Β7 (ΦΕΚ 394/28.3.2005) και 74092/Β7/22-8-2206 (ΦΕΚ 1447 τ. Β'/3-10-2006) υπουργικές αποφάσεις και τέλος την υπ. αριθμ. 75548/87/27-06-2010 Υπουργική Απόφαση (ΦΕΚ 1032/Β'/07-07-2010), κατ' εξουσιοδότηση της παρ. 5 του άρθρου 37 του ν. 3848/2010 (ΦΕΚ 71 τ.Α'), που αναφέρεται στην «*Παράταση της προθεσμίας της παραγράφου 3 του άρθρου 12 του ν.3685/2008 (ΦΕΚ 148 τ.Α'/16-08-2008) για την προσαρμογή των Προγραμμάτων Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ)*».

### **5.10 Μεταπτυχιακά Μαθήματα**

Εάν κριθεί απαραίτητο, από τον επιβλέποντα καθηγητή του ή από την ΓΣΕΣ, ο Υποψήφιος Διδάκτορας μπορεί να επιλέξει αριθμό μαθημάτων από τον κατάλογο μαθημάτων που παρουσιάστηκε στην παράγραφο 4.13

## 6. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

[http://www.mie.uth.gr/n\\_mathimata\\_met.asp](http://www.mie.uth.gr/n_mathimata_met.asp)

### 6.1 Τομέας Ενέργειας, Διεργασιών & Αντιρρυπαντικής Τεχνολογίας

#### 6.1.1. MM0101 Μηχανική Ρευστών (Εμβάθυνση)

**Στόχος:** Στόχος του μαθήματος είναι η παρουσίαση και εμβάθυνση στα φαινόμενα και τις επιδράσεις της ροής των ρευστών. Ροή ιδανικού ρευστού ή με εσωτερική τριβή. Στρωτά ή τυρβώδη οριακά στρώματα. Ροή γύρω από σώματα. Φαινόμενα τύρβης. Εφαρμογές σε ροές με σωματίδια ή/και χημικές αντιδράσεις (καύση), ροή αίματος και ροή αγώγιμων ρευστών (Μαγνητοϋδροδυναμική). Μετρήσεις και αριθμητικά μοντέλα.

**Περιεχόμενο:** Φυσική της ροής των ιδανικών ρευστών: Κινηματική, Ροϊκή συνάρτηση, Βασικές και σύνθετες ιδανικές ροές. Φυσική της ροής των ιξωδών ρευστών: Τάσεις και παραμορφώσεις, Εξισώσεις (Navier-Stokes) ροής. Ακριβείς λύσεις σε απλές μόνιμες ροές, Ακριβείς λύσεις σε απλές μη μόνιμες ροές. Ροή σε στρωτό οριακό στρώμα: Ακριβής λύση του Blasius. Τυρβώδης ροή: Επιμερισμός και εξισώσεις του Reynolds. Ροή σε τυρβώδες οριακό στρώμα: Στρωτό υπόστρωμα, Ο λογαριθμικός νόμος τοίχου. Ελεύθερες δέσμες, στρώματα ανάμιξης και ολκοί. Φυσική και θεωρίες τύρβης. Στατιστική και φασματική ανάλυση της τύρβης. Επίδραση ανωστικών δυνάμεων, περιδίνησης και συμπίεσότητας. Εξισώσεις ροής με σωματίδια ή/και χημικές αντιδράσεις. Ροή αίματος (καύση). Μαγνητορευστοδυναμική. Εργαστήρια & Τεχνικές αναφορές: α) Μετρήσεις ταχύτητας με σωλήνα Pitot και ανεμόμετρο Laser, β) Προσομοίωση ροής με υπολογιστική Ρευστοδυναμική.

**Διδάσκων: Ν. Πελεκάσης**

#### 6.1.2. MM0102 Τεχνικές Μετρήσεων στις Θερμικές Επιστήμες

**Στόχος:** Στόχος του μαθήματος είναι η προετοιμασία των διδασκομένων για να αντιμετωπίσουν τις πιο συνηθείς και βασικές περιπτώσεις μετρούμενων ενεργειακών μεγεθών στην ελληνική βιομηχανία. Συγκεκριμένα στοχεύει: α) στην αποσαφήνιση των φυσικών φαινομένων στα οποία βασίζονται οι διδασκόμενες μετρητικές τεχνικές, β) στην εξοικείωση με τα πλέον διαδεδομένα μετρητικά συστήματα και αισθητήρες, γ) στην πρόσδοση δεξιοτήτων για διεξαγωγή σχετικών μετρήσεων, κυρίως μέσω της φυσικής παρουσίας στις Εργαστηριακές Ασκήσεις, αλλά και της παρουσίασης των αποτελεσμάτων και εξαγωγής συμπερασμάτων με βάση τη στατιστική ανάλυση.

**Περιεχόμενο:** Χαρακτηριστικά μετρήσεων. Παθητικοί και ενεργητικοί αισθητήρες. Βαθμονόμηση. Τροποποίηση και επεξεργασία σήματος εισόδου. Ακρίβεια και σφάλματα μέτρησης. Πηγές συστηματικού σφάλματος (bias), στοχαστικού σφάλματος (Θόρυβος). Συγχώνευση αισθητήρων. Μείωση σφάλματος με τεχνικές εκτίμησης. Συστήματα μέτρησης, με αντιστάθμιση και μετατόπιση. Αναλογικοί και ψηφιακοί αισθητήρες. Αναλογικά και ψηφιακά ενδεικτικά όργανα. Σύνθετη αντίσταση εισόδου. Λήψη, αποθήκευση και επεξεργασία δεδομένων με αναλογικές και ψηφιακές μεθόδους: Εισαγωγή στο λογισμικό Labview. Στατικά και δυναμικά χαρακτηριστικά συστήματος μέτρησης. Drift, υστέρηση και backlash, saturation, bias, σφάλμα μή-γραμμικότητας. Δυναμικά χαρακτηριστικά συστήματος μέτρησης: Δυνάμεις διέγερσης, διαμόρφωση της χαρακτηριστικής εξίσωσης απόκρισης του συστήματος μέτρησης. Απόκριση γραμμικών συστημάτων μηδενικής, πρώτης και δευτέρας τάξης. Βαθμονόμηση μετρήσεων. Η κανονική κατανομή και η ομοιόμορφη κατανομή. Αβεβαιότητα. Ταξινόμηση πηγών σφάλματος και αβεβαιότητας κατά ISO. Στοχαστική αβεβαιότητα. Συστηματική αβεβαιότητα. Υπολογισμός ολικής αβεβαιότητας. Πρότυπα μέτρησης. Πρότυπες πρακτικές μέτρησης (πρωτόκολλα). Μετρολογία. Στατιστική ανάλυση δεδομένων μετρήσεων, τυχαία και συστηματικά σφάλματα. Μέτρηση μετατόπισης (γραμμικής και γωνιακής), μέτρηση πάχους, αισθητήρες προσέγγισης, μέτρηση απόστασης, μέτρηση στάθμης, μέτρηση όγκου. Μέτρηση τάσεων, δυνάμεων και ροπής. Μέτρηση πίεσης, μέτρηση επιτάχυνσης, μέτρηση συχνότητας, ζύγιση Μέτρηση θερμοκρασίας. Μέτρηση ταχυτήτων και παροχής σε ροές ρευστών. Μέτρηση αερίων και σωματιδιακών ρύπων. Μέτρηση υγρασίας, pH, ήχου και θορύβου. Συγγραφή τεχνικού κειμένου.

**Διδάσκων: Α. Σταματέλλος**

#### 6.1.3. MM0103 Φαινόμενα Μεταφοράς (Εμβάθυνση)

**Στόχος:** Στόχος του μαθήματος είναι η αντιμετώπιση σύνθετων προβλημάτων μεταφοράς θερμότητας/μάζας και η εξοικείωση με προηγμένες μαθηματικές τεχνικές επίλυσης. Καλύπτεται η γενικευμένη κατάσταση και ανάλυση των ισοζυγίων και παρουσιάζονται επιλεγμένες εφαρμογές μοριακής μεταφοράς και συναγωγής.

**Περιεχόμενο:** Διάχυση θερμότητας, μάζας συστατικού και ορμής: καταστατικές εξισώσεις και αναλογίες. Μοριακοί μηχανισμοί μεταφοράς. Συντελεστές μεταφοράς. Σύνοψη διανυσματικού και τανυστικού λογισμού.

Γενικευμένο ισοζύγιο μεγέθους σε όγκο ελέγχου και σε σύνορο. Εφαρμογές σε μονοδιάστατα προβλήματα. Επιλογή φυσικών κλιμάκων και ανάλυση τάξης μεγέθους. Αδιάστατοι αριθμοί. Απλοποιήσεις με βάση χωρικές και χρονικές κλίμακες. Η μέθοδος χωρισμού μεταβλητών. Η μέθοδος ομοιότητας. Συνήθη και ιδιόμορφα αναπτύγματα σε μικρή παράμετρο. Αγωγή θερμότητας σε ημίαπειρο μέσο. Θεωρία διείσδυσης για μεταφορά μάζας μεταξύ υγρής-αέριας φάσης. Περιοδική θέρμανση. Μόνιμη πολυδιάστατη αγωγή. Μεταβατική διάχυση σε μεμβράνη. Διάχυση από σημειακή πηγή. Μοντέλα ατμοσφαιρικής διασποράς. Εξαναγκασμένη συναγωγή σε εσωτερικές ροές: Οι αριθμοί Nu και Sh. Αναπτυσσόμενη και μόνιμη συναγωγή σε αγωγό. Στρωτή διασπορά Taylor σε αγωγό. Εξαναγκασμένη συναγωγή σε εξωτερικές ροές: Θεωρία θερμικού οριακού στρώματος. Φυσική συναγωγή θερμότητας-μάζας: Κλειστές και ανοικτές γεωμετρίες. Φαινόμενα μεταφοράς σε τυρβώδεις ροές.

**Διδάσκων: Ν. Ανδρίτσος**

#### **6.1.4. MM0104 Υπολογιστική Ρευστοδυναμική με πεπερασμένα στοιχεία**

**Στόχος:** Στο μάθημα αυτό γίνεται συστηματική επίλυση προβλημάτων μεταφοράς ορμής και θερμότητας σε μία και δύο διαστάσεις. Προϋποθέτει μία πρώτη γνωριμία με την Αριθμητική Ανάλυση και τα Φαινόμενα Μεταφοράς σε Προπτυχιακό επίπεδο. Τέλος δίδεται έμφαση στον εργαστηριακό χαρακτήρα του μαθήματος και στην χρήση ανοικτού κώδικα καθώς και υπολογιστικών πακέτων από τους φοιτητές.

**Περιεχόμενο:** Ανάκτηση εξισώσεων Συνέχειας, Navier-Stokes και Ενέργειας από Ολοκληρωτικά Ισοζύγια. Κατάταξη Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων. Επίλυση Υπερβολικών Προβλημάτων με την Μέθοδο των Χαρακτηριστικών. Εφαρμογή στην διάδοση κρουστικών κυμάτων μέσα σε αέριο. Επίλυση Παραβολικών Προβλημάτων με την μέθοδο Πεπερασμένων Διαφορών. Εφαρμογή στην ανάπτυξη Συνοριακού Στρώματος. Επίλυση Ελλειπτικών προβλημάτων με την μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων. Εφαρμογή στην εξίσωση Poisson και στην ροή σε αγωγό με απότομη διεύρυνση.

**Διδάσκων: Ν. Πελεκάσης**

#### **6.1.5. MM0105 Θερμοδυναμική και Αεριοδυναμική των ΜΕΚ**

**Στόχος:** Αντικειμενικός σκοπός του μαθήματος είναι να εμβαθύνει ο Μηχανικός στην ανάλυση του κύκλου ΜΕΚ με βάση θερμοδυναμικά μοντέλα (μηδενικής διάστασης), αλλά και απλά ρευστομηχανικά μοντέλα που απαιτούνται για τη μελέτη των σωληνώσεων εξαγωγής και εισαγωγής (manifold tuning). Προηγείται μία ανασκόπηση και συμπλήρωση προηγούμενων γνώσεων στα βασικά μαθήματα, με τη βοήθεια του κώδικα υπολογισμού.

**Περιεχόμενο:** Εφαρμογές στον προϋπολογισμό του κύκλου λειτουργίας εμβολοφόρων ΜΕΚ (θερμοδυναμικά μοντέλα) Εξίσωση ενέργειας. Σχέσεις υπολογισμού θερμοφυσικών ιδιοτήτων άκαυστων και καμμένων μιγμάτων στον κύλινδρο. Απλά μοντέλα καύσης. Μοντέλα μετάδοσης θερμότητας στο θάλαμο καύσης. Συμπιεστή ροή μέσα από βαλβίδες και θυρίδες. Μοντελοποίηση υπερπληρωτών (στροβίλου – συμπιεστή). Επίλυση της εξίσωσης ενέργειας. Μοντέλα πλήρωσης – εκκένωσης. Εφαρμογές εξισώσεων διατήρησης σε κυλίνδρους και πολλαπλές. Αεριοδυναμική των ΜΕΚ: Μόνιμη ροή – μη μόνιμη ροή. Ομεντροπική ροή. Η μέθοδος των χαρακτηριστικών. Απλά κύματα. Διπλά κύματα. Απλές οριακές συνθήκες. Γραφική επίλυση. Προβλήματα μη μόνιμης ροής στο διάγραμμα κατάστασης. Αριθμητική επίλυση προβλημάτων μη μόνιμης συμπιεστής ροής σε σωληνώσεις εισαγωγής - εξαγωγής ΜΕΚ. Οριακές συνθήκες στροβίλου – συμπιεστή σε υπερπληρούμενους κινητήρες. Μοντέλα μεταβατικής λειτουργίας. Turbo-matching. Ροή μέσα από βαλβίδες. Συντελεστής εκροής. Δείκτης Mach και βαθμός πλήρωσης. Manifold Tuning. Helmholtz resonators. Εφαρμογή στις σωληνώσεις εξαγωγής (ESP). Ροή μέσα στον κύλινδρο. Averaging. Ο ρόλος της τύρβης. Δημιουργία τύρβης μέσω της δέσμης εισαγωγής. Δημιουργία Swirl και Tumble. Επίδραση τύρβης. Στρωμάτωση της γόμωσης. Φτωχή καύση. Απέυθειας έγχυση βενζίνης στον κύλινδρο. Περιγραφή του κώδικα ESP Υπολογισμός θερμοφυσικών ιδιοτήτων. Ανάλυση της συμπίεσης. Ανάλυση της έναυσης. Ανάλυση της καύσης. Ανάλυση της εκτόνωσης. Ανάλυση της εναλλαγής αερίων. Μοντελοποίηση της τύρβης. Ανάλυση πολλαπλής εισαγωγής και εξαγωγής με το ESP. Μη μόνιμη μονοδιάστατη συμπιεστή ροή. Η μέθοδος των χαρακτηριστικών. Μοντέλο πολλαπλής εισαγωγής. Μοντέλο πολλαπλής εξαγωγής.

**Διδάσκων: Α. Σταματέλλος**

#### **6.1.6. MM0106 Σχεδιασμός και Ανάλυση Ηλεκτροχημικών Διεργασιών**

**Στόχος:** Το μάθημα αυτό έχει ως στόχο την κατανόηση των βασικών θεωριών της ηλεκτροχημικής κινητικής, του σχεδιασμού και ανάλυσης ηλεκτροχημικών διεργασιών και κατανόηση των πιο γνωστών εφαρμογών της ηλεκτροχημείας.

**Περιεχόμενο:** Εισαγωγή στην Ηλεκτροχημεία. Χημικές αντιδράσεις σε διφασικές περιοχές. Αντιδράσεις μεταφοράς φορτίου. Θεωρία ηλεκτρικής διπλοστιβάδας. Δυναμικά ηλεκτροδίων και ηλεκτροχημικών στοιχείων. Ηλεκτροχημική ισορροπία. Κινητική ανάλυση της ηλεκτροχημικής ισορροπίας. Δυναμικά ισορροπίας. Θερμοδυναμική ανάλυση του δυναμικού ισορροπίας. Η εξίσωση του Nernst. Είδη ηλεκτροχημικών στοιχείων. Μέθοδοι προσδιορισμού μηχανισμών ηλεκτροχημικών αντιδράσεων. Ηλεκτροχημική κινητική, Ηλεκτροκατάλυση, Σχεδιασμός ηλεκτροκαταλυτικών αντιδραστήρων. Ηλεκτροχημικά συστήματα τεχνολογικού ενδιαφέροντος. Ηλεκτροχημεία στερεάς κατάστασης. Στερεοί ηλεκτρολύτες. Ηλεκτροχημικά στοιχεία καυσίμου (fuel cells). Τύποι ηλεκτροχημικών στοιχείων καυσίμου. Εφαρμογές των ηλεκτροχημικών στοιχείων καυσίμου σε κινητές και μη-κινητές μονάδες παραγωγής ισχύος. Συμπαράγωγη. Μπαταρίες. Ηλεκτροχημικοί αισθητήρες. Μικτά δυναμικά και Διάβρωση. Διάβρωση μετάλλων.

**Διδάσκων: Π. Τσιακάρας**

#### **6.1.7. MM0107 Μηχανική Χημικών Διεργασιών**

**Στόχος:** Στόχος του συγκεκριμένου μαθήματος είναι η κατανόηση των βασικών αρχών χημικής κινητικής και κατάλυσης καθώς και της διαδικασίας σχεδιασμού και ανάλυσης χημικών αντιδραστηρίων για εργαστηριακές και βιομηχανικές εφαρμογές.

**Περιεχόμενο:** Εισαγωγή στη Μηχανική των Χημικών Διεργασιών, Χημικές Αντιδράσεις και Χημικοί Αντιδραστήρες. Ταξινόμηση χημικών αντιδράσεων. Ταξινόμηση Βιομηχανικών Χημικών Αντιδραστήρων. Αντιδραστήρες διαλείποντος έργου, στερεάς και ρευστοστερεάς κλίσης, συνεχούς ροής με πλήρη ανάδευση και πολυφασικοί αντιδραστήρες. Θερμοδυναμική Χημικών Αντιδράσεων. Κινητική Χημική Αντιδράσεων, ρυθμός, ενέργεια ενεργοποίησης - διάγραμμα Arrhenius, ανάλυση εξισώσεων ρυθμού. Γενικευμένα ισοζύγια Μάζας, Ενέργειας και Ορμής. Πρότυποι αντιδραστήρες. Κατάλυση. Ετερογενείς καταλυτικές αντιδράσεις. Κινητικά πρότυπα καταλυτικών αντιδράσεων. Εσωτερική και εξωτερική μεταφορά μάζας και θερμότητας. Σχεδιασμός καταλυτικών αντιδραστήρων. Καταλυτική καύση. Εφαρμογές - καταλυτικοί στρόβιλοι, καταλυτικοί καυστήρες, καταλυτικές μέθοδοι αντιμετώπισης αέριων ρύπων. Απενεργοποίηση των καταλυτών. Μη-καταλυτικές αντιδράσεις ρευστών-ρευστών. Εφαρμογές.

**Διδάσκων: Π. Τσιακάρας**

#### **6.1.8. MM0108 Θεωρία Ευστάθειας Θερμοϋδραυλικών Συστημάτων**

**Στόχος:** Το μάθημα καλύπτει τη μαθηματική κατάστροψη του προβλήματος γραμμικής ευστάθειας και την ανάλυση και φυσική ερμηνεία των μηχανισμών αστάθειας των κυριότερων βασικών ροών.

**Περιεχόμενο:** Ανασκόπηση βασικών ροών και εισαγωγή σε φυσικούς μηχανισμούς αστάθειας. Συσχέτιση μεταξύ αστάθειας και διακλαδώσεων βασικής λύσης. Μαθηματική θεμελίωση του προβλήματος αρχικών τιμών και του προβλήματος ιδιοτιμών. Ατριβείς ροές: Τριχοειδής αστάθεια δέσμης και αστάθεια Kelvin-Helmholtz παράλληλων ρευμάτων. Θερμική αστάθεια Rayleigh-Benard. Φυγοκεντρικές αστάθειες. Ευστάθεια παράλληλων ροών. Εξαγωγή και αριθμητική επίλυση της εξίσωσης Orr-Sommerfeld. Εφαρμογές σε ροή οριακού στρώματος, ροή υγρού υμένα και ροή Poiseuille σε κανάλι και αγωγό. Συμπεριφορά χωρικά περιορισμένων διαταραχών: Απόλυτη και συναγωγική αστάθεια.

**Διδάσκων: Β. Μποντόζογλου**

#### **6.1.9. MM0109 Φαινόμενα Τύρβης (Turbulence – Industrial Applications)**

**Στόχος:** A rigorous mathematical approach to the treatment of turbulent flows (first part) followed by physical explanation of the most commonly encountered turbulent flow phenomena and appropriate quantification (second part). Aims to supply the student with necessary analytical tools for understanding the complexity of turbulent flow and engineering tools for solving practical problems.

**Περιεχόμενο:** Introduction, Overview of Relevant Mathematics – Tools, Fluid Mechanical background, Analytical Treatment of Turbulence, Derivation of Relevant equations, Homogeneous Turbulence, Isotropic Turbulence, Simple Treatment Flows and turbulent shear flows, Special Problems – Applications.

**Διδάσκων: Ε. Σταπουντζής**

**(το μάθημα θα διδαχθεί στα αγγλικά).**

#### **6.1.10. MM0110 Μηχανές Εσωτερικής Καύσης – Ροές με Χημική Αντίδραση**

**Στόχος:** Αντικειμενικός σκοπός του μαθήματος είναι να γνωρίσει ο μηχανικός τη θεωρία των φαινομένων μεταφοράς σε ροές με χημικές αντιδράσεις σε μεταπτυχιακό επίπεδο, και να εκπαιδευτεί στις εφαρμογές της στη μελέτη και μοντελοποίηση των εξής εξελιγμένων μηχανολογικών συστημάτων: 1) Θάλαμος καύσης κινητήρα diesel (προπαρασκευή μίγματος, έναυση, καύση. Διεργασίες ροής στο θάλαμο καύσης. Επίδραση του

σχεδιασμού του θαλάμου καύσης, άμεση και έμμεση έγχυση, 2) Θάλαμος καύσης αεριοστροβίλου. Τύποι θαλάμων καύσης. Ζώνες καύσης. Προπαρασκευή καυσίμου, έγχυση και έναυση. Αεροδυναμική της καύσης. Σταθεροποίηση φλόγας. Εκπομπές ρύπων - Καταλυτική καύση, 3) Θάλαμος καύσης βενζινοκινητήρα, 4) Καταλυτικοί μετατροπείς αυτοκινήτων (Τριοδικός, diesel καταλυτικός μετατροπέας), και 5) Φίλτρα αιθάλης για καυσαέριο diesel.

**Περιεχόμενο:** Ροές με Χημικές Αντιδράσεις: Χημικές αντιδράσεις. Θερμοδυναμική. Εισαγωγή στη χημική κινητική. Φαινόμενα μεταφοράς σε ροές με χημικές αντιδράσεις. Καταλύτες. Δραστηκότητα και επιλεκτικότητα. Καταλυτική επίστρωση - διασπορά καταλύτη. Βήματα ετερογενούς κατάλυσης. Η εξίσωση του Arrhenius. Φαινόμενη ενέργεια ενεργοποίησης. Καύση σε MEK: Εισαγωγή στην Καύση. Εξαέρωση σταγονιδίων. Καύση σταγονιδίων. Στρωτές δέσμες. Στρωτές φλόγες διάχυσης. Όρια αναφλεξιμότητας. Турβώδεις δέσμες. Турβώδεις φλόγες διάχυσης. Σταθεροποίηση φλόγας με εμπόδια. Στρωτές και турβώδεις φλόγες προανάμιξης. Ανάφλεξη με σπινθήρα. Καύση σωματιδίων άνθρακα.

**Διδάσκων: Α. Σταματέλλος**

#### **6.1.11. MM0111 Σχεδιασμός Ενεργειακών Συστημάτων**

**Στόχος:** Ο φοιτητής πρέπει να κατανοήσει τις αρχές μοντελοποίησης Θερμικών συστημάτων, προσομοίωσης και βελτιστοποίησης του σχεδιασμού τους. Το μάθημα σκοπεύει στην αξιοποίηση προηγούμενης γνώσης από κύρια μαθήματα με στόχο ο φοιτητής να έχει τη δυνατότητα να ολοκληρώσει τη γνώση αυτή σε πρακτικές εφαρμογές μηχανικού.

**Περιεχόμενο:** Βασικές έννοιες και μεθοδολογίες σχεδίασης. Σχεδιασμός Ενεργειακού Συστήματος με τη Χρήση Η/Υ. Βασικές έννοιες Θερμοδυναμικής. Θερμοδυναμικό μοντέλο συστήματος συμπαραγωγής. Εξέργεια, Ισοζύγιο εξέργειας. Οδηγίες για τον υπολογισμό και τη βελτίωση θερμοδυναμικών αποδόσεων. Εκτίμηση του απαιτούμενου κεφαλαίου επένδυσης. Αρχές οικονομικής αξιολόγησης. Ισοδύναμα κόστη και κόστος κύριου προϊόντος. Θεμελιώδεις αρχές της θερμοοικονομίας. Θερμοοικονομικές μεταβλητές για την αξιολόγηση στοιχείων συστήματος. Θερμοοικονομική αξιολόγηση. Βέλτιστο κόστος εξεργειακού συντελεστή απόδοσης ενός απομονωμένου στοιχείου συστήματος. Μέγιστη ανάκτηση ενέργειας. Αναλυτικές και αριθμητικές τεχνικές βελτιστοποίησης. Βελτιστοποίηση σχεδίασης συστήματος συμπαραγωγής. Θερμοοικονομική βελτιστοποίηση σύνθετων συστημάτων. Χρήση υπολογιστών για τη λύση των εξισώσεων βελτιστοποίησης με έμφαση σε υπολογιστικά πακέτα. **Διδάσκων: Α. Σταμάτης**

#### **6.1.12. MM0112 Κινητική θεωρία - Μικρορευστοδυναμική**

**Στόχος:** Η μελέτη ροών και φαινομένων μεταφοράς εκτός θερμοδυναμικής ισορροπίας και των εφαρμογών τους σε μικρο-ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα και στην τεχνολογία κενού.

**Περιεχόμενο:** (α) Ταξινομούνται οι περιοχές ροής με βάση τον αριθμό Knudsen και αναφέρονται οι αντίστοιχες μεθοδολογίες επίλυσης. Εξετάζονται οι δυσκολίες και οι περιορισμοί επίλυσης προβλημάτων ροής σε μικροδιατάξεις βασιζόμενοι στη θεωρία του συνεχούς μέσου όταν ο αριθμός Knudsen είναι μεγαλύτερος του 0.001. Τεκμηριώνεται η ανάγκη επίλυσης των προβλημάτων αυτών με εναλλακτικές μεθοδολογίες όπως η κινητική θεωρία. (β) Γίνεται μία εισαγωγή στην κινητική θεωρία που καλύπτει τα εξής θέματα: κατανομή Maxwell, εξίσωση Boltzmann, κινητικά μοντέλα, οριακές συνθήκες, δυναμικό αλληλεπίδρασης σωματιδίων, θεώρημα H, μέθοδος Chapman-Enskog, θεωρητικός υπολογισμός των συντελεστών μεταφοράς, συντελεστές ολίσθησης στην ταχύτητα και άλματος στην θερμοκρασία. (γ) Επιλύονται τυπικά προβλήματα ρευστοδυναμικής και μετάδοσης θερμότητας σε μικροσυστήματα που αποτελούνται από αγωγούς, στόμια, ακροφύσια, αντλίες, κ.τ.λ. με αναλυτικές και υπολογιστικές μεθόδους εφαρμόζοντας τις υδροδυναμικές εξισώσεις με οριακές συνθήκες ολίσθησης, τις κινητικές εξισώσεις και τη μέθοδο DSMC.

**Διδάσκων: Δ. Βαλουγεώργης**

#### **6.1.13. MM0113 Πολυφασικά συστήματα και μεταφορά θερμότητας**

**Στόχος:** Οι πολυφασικές ροές αποτελούν την πλειοψηφία των ροών τόσο στη φύση όσο και στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Το μάθημα πραγματεύεται τα φυσικά φαινόμενα και τα ειδικά μοντέλα που χρησιμοποιούνται στην κατανόηση των διφασικών ροών και στη μεταφορά θερμότητας με αλλαγή φάσης.

**Περιεχόμενο:** Τα θέματα που καλύπτονται είναι: (α) Διφασική ροή υγρού-αερίου: Ορισμοί, βασικές έννοιες και παραδείγματα βιομηχανικών συστημάτων, Εμπειρικά και φαινομενολογικά μοντέλα των ροών, Ανάλυση και χάρτες καθεστώτων ροής και μηχανισμοί μεταπτώσεων - Πρόβλεψη καθεστώτων ροής, Μοντελοποίηση καθεστώτων, Πτώση πίεσης. (β) Θέματα βρασμού: Βασικές έννοιες, Ελεύθερος βρασμός (Pool Boiling), Δημιουργία φυσαλίδων, Εμπειρικές σχέσεις, Βρασμός με συναγωγή, Υπόψυκτος βρασμός (Subcooled Boiling).



(γ) Θέματα συμπίκνωσης: Βασικές έννοιες – Συμπύκνωση σε «ήρεμο» περιβάλλον, Επίδραση μη συμπυκνώσιμων και μοντελοποίηση, Διφασικοί εναλλάκτες.

**Διδάσκων: Ν. Ανδρίτσος**

#### **6.1.14. MM0114 Ρεολογία και Μορφοποίηση Πολυμερών Υλικών**

Είδη πολυμερών υλικών και χρήσεις τους. Δομή πολυμερών υλικών. Μοριακό βάρος. Βασικές σχέσεις δομής-ιδιοτήτων. Θερμοκρασία Υαλώδους Μεταπτώσεως και θερμικές ιδιότητες. Ρευστομηχανική τμημάτων πολυμερών. Ρεολογία και υπολογισμός ιξώδους. Ιξωδοελαστικότητα. Σύνθετα υλικά πολυμερικής μήτρας. Προσανατολισμός ινών σε πεδία ροής. Μορφοποίηση πολυμερών/σύνθετων υλικών με έκχυση και εκβολή. Ανάπτυξη μικροδομής. Άλλες διεργασίες μορφοποίησης.

**Διδάσκων: Α. Παπαθανασίου**

#### **6.1.15. MM0115 Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων**

**Στόχος:** Η μελέτη και βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων αποτελεί ραγδαία αναπτυσσόμενο κλάδο απασχόλησης του Μηχανολόγου Μηχανικού, με αξιώσεις όσον αφορά το επίπεδο γνώσεων, υπολογιστικών εργαλείων και τεχνικών και οργάνων μέτρησης. Το μάθημα εμβαθύνει στις βασικές αρχές της Θερμοδυναμικής, Μετάδοσης Θερμότητας, Μηχανών και Συστημάτων που κρύβονται πίσω από τις Τεχνικές Οδηγίες και Πρότυπα Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων και στον τρόπο που αυτά επηρεάζουν τις σύγχρονες φιλοσοφίες σχεδιασμού ενεργειακών συστημάτων κτιρίων.

**Περιεχόμενο:** Κτιριακό κέλυφος. Ισοζύγιο ενέργειας κτιρίου κατά τη λειτουργία θέρμανσης - ψύξης. Μοντελοποίηση μεταβατικής συμπεριφοράς κτιρίου. Υπολογισμοί μετάδοσης θερμότητας με ακτινοβολία δια μέσου του κελύφους. Συστήματα κλιματισμού κτιρίων. Ψύκτες. Μεταβολή ενεργειακής απόδοσης στο πεδίο λειτουργίας. COP, SEER. Αντλίες θερμότητας. Συστήματα VRV. Συστήματα ελέγχου κλιματισμού. Συστήματα διαχείρισης κτιρίου (BMS). Συστήματα θέρμανσης και παραγωγής ΖΝΧ. Συστήματα αερισμού. Συστήματα φωτισμού. Ενεργητικά ηλιακά συστήματα. Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/91/EC και τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα που υποστηρίζουν την εφαρμογή της. EN ISO 13790 - μοντελοποίηση της ενεργειακής απόδοσης συστημάτων θέρμανσης – ψύξης. Το απλοποιημένο μοντέλο ισοδύναμων αντιστάσεων – χωρητικότητας (R-C) 3 κόμβων θερμοκρασίας. Ενεργειακή προσομοίωση κτιρίων: Υπολογιστικά εργαλεία και αρχές λειτουργίας. Τυπικό μετεωρολογικό έτος. Παραδείγματα. Ενεργειακή επιθεώρηση κτιρίων: Ευρωπαϊκή και Ελληνική Νομοθεσία. Το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 15603. Συντελεστές μετατροπής με βάση την εξέργεια. Χρήση νομοθετημένου υπολογιστικού εργαλείου. Ζωνοποίηση κτιρίου. Case study: Ενεργειακή επιθεώρηση κτιρίου Μηχανολόγων. Μετρήσεις στην ενεργειακή επιθεώρηση κτιρίων. Μετρούμενα μεγέθη, όργανα και τεχνικές μέτρησης. Case study στο κτίριο των Μηχανολόγων. Μετρήσεις θερμοπερατότητας κελύφους, ενεργειακής απόδοσης αντλιών θερμότητας, ηλεκτρικής ισχύος, απόδοσης ανεμιστήρων, αξιολόγηση κελύφους με υπέρυθρη θερμογραφία.

**Διδάσκων: Αν. Σταματέλλος**

#### **6.1.16. MM0116 Αεροδυναμική - Εφαρμογές**

**Στόχος:** Εμβάθυνση στην Υποηχητική Αεροδυναμική Πτερυγών, Κτιρίων και Οχημάτων μέσω μελετών περιπτώσεων και εργαστηριακών ασκήσεων.

**Περιεχόμενο:** Εξισώσεις Αεροδυναμικής για υποηχητική, διηχητική και υπερηχητική περιοχή – Οριακές συνθήκες - Αεροδυναμική λεπτών και κυρτών πτερυγίων σε υποηχητική ροή - Αεροδυναμική παχέων πτερυγίων σε υποηχητική ροή - Αεροδυναμική πτερυγίων αεροσκαφών και ελικοπτέρων Υπερηχητική Αεροδυναμική σε οπισθοκλινείς και Δέλτα πτέρυγες -Αεροδυναμική ατράκτου αεροσκάφους- Αεροδυναμική υψηλών κτιρίων- Αεροδυναμική γεφυρών και συναφών κατασκευών - Αεροδυναμική οχημάτων. Εργαστηριακές και υπολογιστικές ασκήσεις. Μελέτες περιπτώσεων : Υπολογισμός ρότορα ανεμογεννήτριας οριζόντιου άξονα. Αεροελαστική φόρτιση ανεμογεννήτριας Ο.Α. Επίδραση της τύρβης στην φόρτιση σε πτερυγίου ανεμογεννήτριας Ο.Α. Χωροθέτηση ανεμογεννητριών σε Αιολικό Πάρκο. Αεροελαστικές ταλαντώσεις υψηλών κατασκευών. Επεξεργασία ανεμολογικών στοιχείων για εκτίμηση Αιολικού δυναμικού.

**Διδάσκων: Ερ. Σταπουντζής**

#### **6.1.17. MM0117 Ηλιακά Θερμικά Συστήματα**

**Στόχος:** Το μάθημα στοχεύει να ενισχύσει την θεωρητική και εφαρμοσμένη γνώση του μεταπτυχιακού φοιτητή, στον σχεδιασμό, στη μοντελοποίηση, στη συγγραφή προδιαγραφών, στον έλεγχο λειτουργίας και στον υπολογισμό απόδοσης ηλιακών θερμικών συστημάτων. Εφαρμόζεται το λογισμικό TRNSYS και πηγαίος κώδικας ΗΘΣ σε Fortran.

**Περιεχόμενο:** Ηλιακή ακτινοβολία, Μετάδοση θερμότητας με ακτινοβολία, Ηλιακοί συλλέκτες, Θερμικά φορτία, Αποθήκευση θερμικής ενέργειας, Εφαρμογές: Ζεστό νερό χρήσης, Ηλιακή θέρμανση, Ηλιακή ψύξη/κλιματισμός, Τάσεις και στόχοι της ΕΕ σε σχέση με ΗΘΣ.

**Διδάσκων: Δ. Βαλουγεώργης**

## **6.2 Τομέας Μηχανικής, Υλικών & Κατεργασιών**

### **6.2.1. MM0201 Μηχανική των Συνεχών Μέσων**

**Στόχος:** Στόχος του μαθήματος είναι η παρουσίαση των βασικών αρχών της Μηχανικής των παραμορφωσίμων σωμάτων (στερεών και ρευστών).

**Περιεχόμενο:** Ανάλυση κινήσεως συνεχούς μέσου: κινηματική, η κλίση της παραμορφώσεως, τανυστές παραμορφώσεως (Green, Almansi, Biot, κτλ.), ο ρυθμός παραμορφώσεως και ο στροβιλισμός. Τάσεις: τανυστές τάσεων (Cauchy, ονομαστικός, Piola-Kirchhoff, Biot, κτλ.), συζυγή ζεύγη τάσεων-παραμορφώσεων. Βασικές αρχές της Μηχανικής των Συνεχών Μέσων: διατήρηση μάζας, ορμής και στροφορμής, οι εξισώσεις ισορροπίας, η συμμετρία του τανυστή των τάσεων Cauchy, η αρχή των δυνατών έργων. Εισαγωγή στη Θερμοδυναμική των Συνεχών Μέσων: διατήρηση της ενέργειας (πρώτο θερμοδυναμικό αξίωμα), η θερμοκρασία και η εντροπία, η αρχή της εντροπίας (δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα), θερμοδυναμικοί περιορισμοί στις καταστατικές εξισώσεις. Η αρχή της αντικειμενικότητας: αντικειμενικοί τανυστές, αντικειμενικοί χρονικοί ρυθμοί τάσεων, ο χρονικός ρυθμός των εξισώσεων ισορροπίας και της αρχής των δυνατών έργων. Θεωρία καταστατικών εξισώσεων: τα αξιώματα των καταστατικών θεωριών, τα "απλά" υλικά, εσωτερικοί περιορισμοί (ασυμπιεστότητα, μη-εκτατότητα), υλικές συμμετρίες, ισότροπα υλικά, μαθηματικώς-ισότροπες συναρτήσεις, καταστατικές εξισώσεις ανισότροπων υλικών, εισαγωγή στη μη-γραμμική ελαστικότητα, ιδανικά και ιξώδη ρευστά.

**Διδάσκων: Ν. Αράβας**

### **6.2.2. MM0202 Φυσική Μεταλλουργία (Εμβάθυνση)**

**Στόχος:** Το μεταπτυχιακό αυτό μάθημα έχει ως στόχο την εμβάθυνση στους μετασχηματισμούς των φάσεων που διαμορφώνουν τη δομή και τις ιδιότητες των μεταλλικών κραμάτων. Με την ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα είναι σε θέση να διεξάγει έρευνα στην προσομοίωση κατεργασιών και ανάπτυξη νέων κραμάτων.

**Περιεχόμενο:** Ανασκόπηση της κρυσταλλικής δομής των μετάλλων. Στερεά διαλύματα και ενδομεταλλικές ενώσεις. Θερμοδυναμική και διαγράμματα φάσεων σε κραματικά συστήματα. Ελεύθερη ενέργεια Gibbs και χημικό δυναμικό. Υπολογιστική θερμοδυναμική Κραμάτων. Πρόγραμμα Thermo-Calc. Διάχυση. Νόμοι του Fick. Μηχανισμοί διάχυσης. Μαθηματικές λύσεις προβλημάτων διάχυσης σε μεταλλικά κράματα. Υπολογιστική κινητική και η μεθοδολογία DICTRA. Μετασχηματισμοί φάσεων. Πυρήνωση, ανάπτυξη και διεύρυνση φάσεων. Διαχωρισμός καμπίης. Μαρτενσικοί μετασχηματισμοί. Προσομοίωση κατεργασιών με την εφαρμογή της υπολογιστικής θερμοδυναμικής και κινητικής. Εφαρμογή στον σχεδιασμό κραμάτων (Alloy Design). Εφαρμογές και Case Studies.

**Διδάσκων: Γ. Χαϊδεμενόπουλος**

### **6.2.3. MM0203 Μέθοδος των Πεπερασμένων Στοιχείων (Εμβάθυνση)**

**Στόχος:** Στόχος του μαθήματος είναι η κατανόηση σε βάθος μίας συστηματικής μεθοδολογίας (αυτής των Πεπερασμένων Στοιχείων) για την επίλυση προβλημάτων Μηχανικής. Το μάθημα αποτελεί εμβάθυνση στη μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων και την εφαρμογή τους σε παραμορφώσιμα υλικά και κατασκευές, αλλά και σε συναφή προβλήματα συνοριακών τιμών (π.χ. διάδοση θερμότητας, ροή ιδεατού ρευστού κτλ.). Έμφαση δίνεται στις εφαρμογές και στις τεχνικές προγραμματισμού. Για την παρακολούθηση του μαθήματος απαιτούνται οι βασικές γνώσεις πρωτίστως των μαθημάτων Γραμμικής Άλγεβρας, Μαθηματικής Ανάλυσης, Αριθμητικής Ανάλυσης, Υπολογιστικών Μεθόδων και δευτερευόντως της Στατικής και της Μηχανικής Υλικών.

**Περιεχόμενο:** Επανάληψη της Βασικής Μεθόδου Πεπερασμένων Στοιχείων σε Μονοδιάστατα και Δισδιάστατα Προβλήματα Συνοριακών Τιμών. Μαθηματική Διατύπωση της Μεθόδου, Θεώρημα Προβολής, Σύγκλιση και Υπερσύγκλιση. Ειδικά Θέματα Αριθμητικής Ολοκλήρωσης και Υπο-ολοκλήρωση. Εισαγωγή στα Μη Γραμμικά Προβλήματα, Μέθοδοι Newton-Raphson και Μήκος-Τόξου. Ανάλυση Ελαστοπλαστικής Συμπεριφοράς με Πεπερασμένα Στοιχεία.

**Διδάσκων: Σ. Καραμάνος**

### **6.2.4. MM0204 Μη Γραμμική Ανάλυση Κατασκευών – Ευστάθεια**

**Στόχος:** Το μάθημα απευθύνεται σε μεταπτυχιακούς φοιτητές και αποτελεί συνέχεια των μαθημάτων της

Στατικής και της Αντοχής των Υλικών I και II. Οι βασικές αρχές της Αντοχής των Υλικών εφαρμόζονται σε απλές κατασκευές. Παράλληλα, γίνεται εισαγωγή σε σύγχρονες αριθμητικές μεθόδους υπολογισμού. Τέλος, γίνονται εφαρμογές με υπολογιστικό πρόγραμμα, σε κλασικά προβλήματα ευστάθειας κατασκευών.

**Περιεχόμενο:** Ισορροπία Διακριτών Συστημάτων, Ευστάθεια Μονοβάθμιων Συστημάτων, Ευστάθεια Πολυβάθμιων Συστημάτων, Ευστάθεια Δοκών-Στύλων, Ευστάθεια Πλακών, Ευστάθεια Δακτυλίων, Ευστάθεια Κυλινδρικών Κελυφών, Στοιχεία Μεταλυσιμικής Συμπεριφοράς Κατασκευών, Ειδικά Θέματα.

**Διδάσκων: Σ. Καραμάνος**

#### **6.2.5. MM0205 Φυσικά Μοντέλα Κατεργασιών Μορφοποίησης**

**Στόχος:** Το μάθημα έχει ως στόχο την εμπάθυνση σε βασικά αντικείμενα της περιοχής των μηχανουργικών κατεργασιών προς την κατεύθυνση μοντελοποίησης παραμέτρων κατεργαστικότητας από φυσικής, μετρολογικής και οικονομικής άποψης.

**Περιεχόμενο:** Θεωρία της πλαστικότητας στις μηχανικές κατεργασίες, τριβολογία κατεργασιών, δυναμική κατεργασιών, ευέλικτα συστήματα μηχανουργικής παραγωγής, ντετερμινιστικά και στοχαστικά μοντέλα παραμέτρων κατεργαστικότητας, βελτιστοποίηση οικονομικών μεγεθών, βάσεις δεδομένων, φυσικός-γεωμετρικός χαρακτηρισμός τεχνολογικών επιφανειών.

**Διδάσκων: Εξωτερικός συνεργάτης**

#### **6.2.6. MM0206 Μηχανική Συμπεριφορά των Υλικών σε Συνθήκες Κόπωσης**

**Στόχος:** Το μάθημα έχει ως σκοπό την εμπάθυνση πάνω στο φαινόμενο της κόπωσης και θραύσης των υλικών. Συγκεκριμένα, αναλύονται ειδικά θέματα της κόπωσης και μεθοδολογίες που αφορούν στο σχεδιασμό για ασφαλή λειτουργία σε κόπωση μηχανολογικών δομών. Στο πλαίσιο του μαθήματος εξετάζονται επίσης προβλήματα ρηγματωμένων δομικών στοιχείων ενώ αναλύονται οι πειραματικές μέθοδοι προσδιορισμού χαρακτηριστικών μεγεθών κόπωσης και των κρίσιμων ορίων λειτουργίας.

**Περιεχόμενο:** Το φαινόμενο της κόπωσης: Χαρακτηριστικά κόπωσης, Πειραματικές μέθοδοι μέτρησης χαρακτηριστικών ιδιοτήτων, διαγράμματα S-N. Πολυκυκλική κόπωση: Επίδραση της μέσης τάσης στη συμπεριφορά κόπωσης σταθερού εύρους – κανόνες σχεδιασμού (Κανόνας Goodman, Sonderbergh κτλ.). Σχεδιασμός έναντι ασφαλούς λειτουργίας σε κόπωση (διαγράμματα Smith-Haig).

*Ολιγοκυκλική κόπωση:* Μηχανισμοί συσσώρευσης βλάβης και έννοια του βρόγχου υστέρησης, Διαγράμματα εύρους παραμόρφωσης-διάρκειας ζωής. Νόμος Manson-Coffin για την ολιγοκυκλική κόπωση. Εργοσκληρύνηση λόγω κόπωσης. Διάγραμμα τάσης- παραμόρφωσης σε κυκλικές συνθήκες καταπόνησης και η έννοια του κυκλικού ορίου διαρροής. Πειραματικές μέθοδοι.

*Εξέλιξη ρωγμής σε κόπωση σταθερού εύρους τάσεων:* Ρηγματωμένα δομικά στοιχεία που υποβάλλονται σε συνθήκες κόπωσης. Το εύρος συντελεστή έντασης τάσεων  $\Delta K$  και η έννοια της δυσθραυστότητας  $K_{Ic}$  (fracture toughness). Καμπύλη διάδοσης ρωγμής σε κόπωση ( $da/dN-\Delta K$ ) και νόμος του Paris. Επίδραση του λόγου τάσεων  $R$  στον ρυθμό εξέλιξης ρωγμής. Μηχανισμοί κλεισίματος των χειλέων της ρωγμής σε κόπωση (crack closure). Πειραματικές μέθοδοι.

*Εξέλιξη ρωγμής σε κόπωση μεταβαλλόμενου εύρους τάσεων:* Επίδραση υπερφόρτισης στο ρυθμό εξέλιξης ρωγμής. Πλαστική ζώνη στο άκρο της ρωγμής. Μοντέλα πρόβλεψης εξέλιξης ρωγμής κάτω από τυχαίως μεταβαλλόμενα φορτία κόπωσης.

*Απομένουσα αντοχή ρηγματωμένων στοιχείων:* Ορισμός της κρίσιμης τάσης αστοχίας. Διαγράμματα κρίσιμης τάσης-μήκους ρωγμής. Πειραματικές μέθοδοι προσδιορισμού δυσθραυστότητας υλικού (fracture toughness) σε συνθήκες γραμμικής θραυστομηχανικής και πλαστικότητας.

*Φιλοσοφίες σχεδιασμού σε κόπωση υλικών:* Φιλοσοφία σχεδιασμού με κριτήριο την ασφαλή λειτουργία σε κόπωση (safe life). Φιλοσοφία σχεδιασμού με κριτήριο την διαρκή ασφάλεια (fail safe). Φιλοσοφία σχεδιασμού με κριτήριο την ανοχή στη βλάβη (damage tolerance).

**Διδάσκων: Α. Κερμανίδης**

#### **6.2.7. MM0207 Τριβολογία (Εμπάθυνση)**

**Στόχος:** Στόχος του μαθήματος είναι να παράσχει στο φοιτητή προχωρημένες γνώσεις για τα βασικά φαινόμενα που λαμβάνουν χώρα κατά την επαφή επιφανειών στερεών, σε συνδυασμό με τριβολογικές εφαρμογές σχεδιασμού και ελέγχου μηχανολογικών συστημάτων.

**Περιεχόμενο:** Μηχανική θεωρία, μοριακή θεωρία, θεωρία δειξιδυσης, σύνθετες θεωρίες, φθορά των υλικών, λίπανση, τριβολογικός σχεδιασμός.

**Διδάσκων: Εξωτερικός συνεργάτης**

### **6.2.8. MM0208 Δυναμική Συστημάτων**

**Στόχος:** Το μάθημα στοχεύει στην παρουσίαση των βασικών εννοιών και της αντίστοιχης θεωρίας δυναμικών συστημάτων.

**Περιεχόμενο:** Ανασκόπηση Διανυσματικής Ανάλυσης–Γραμμικής Άλγεβρας, Διανυσματικοί χώροι, υπόχωροι, γραμμική ανεξαρτησία, ορθογωνιότητα, βάσεις, εσωτερικά γινόμενα, γραμμικοί μετασχηματισμοί, Συμμετρικοί, Hermitian και γενικοί πίνακες, Ιδιοτιμές και ιδιοδιανύσματα, μετασχηματισμοί ομοιότητας, μορφή Jordan, Δυνάμεις και εκθετικό, Τετραγωνικές μορφές, θετικά ορισμένοι πίνακες και ιδιότητες, Δυναμικά συστήματα διαφορικών εξισώσεων και εξισώσεων διαφορών, Μέθοδοι επίλυσης και ανάλυσης ευστάθειας γραμμικών δυναμικών συστημάτων, Μέθοδοι επίλυσης μη-γραμμικών δυναμικών συστημάτων, Μέθοδος ομαλών διαταραχών, Μέθοδος ολοκλήρωσης ευρών και φάσεων, Μέθοδος πολλαπλών χρονικών κλιμάκων, Ανάλυσης ευστάθειας μη-γραμμικών δυναμικών συστημάτων, Γραμμικοποίηση, Ποιοτική ανάλυση-επίπεδο φάσεων, Ευστάθεια σταθερών λύσεων, Ευστάθεια Liapunov, Ευστάθεια περιοδικών λύσεων–Θεωρία Floquet, Εισαγωγή στη θεωρία διακλαδώσεων, Εφαρμογές σε μηχανικά συστήματα, Ταλαντωτές Duffing και Rayleigh.

**Διδάσκων:** *Κ. Παπαδημητρίου*

### **6.2.9. MM0209 Πλαστικότητα (Εμβάθυνση)**

**Στόχος:** Στόχος του μαθήματος είναι να εισάγει τον φοιτητή στις βασικές έννοιες της μηχανικής συμπεριφοράς των μεταλλικών υλικών στην πλαστική περιοχή και στις μεθόδους υπολογισμού πλαστικών παραμορφώσεων σε μηχανολογικά προβλήματα.

**Περιεχόμενο:** Εισαγωγή στη θεωρία της Πλαστικότητας: μικρομηχανισμοί των πλαστικών παραμορφώσεων σε μέταλλα, πολυμερή και γεωυλικά, φαινομενολογική περιγραφή των πλαστικών παραμορφώσεων. Κριτήρια διαρροής: γενική μορφή συναρτήσεως διαρροής σε ισότροπα υλικά, εξάρτηση ή μη από την υδροστατική πίεση, το π-επίπεδο στον χώρο των κυρίων τάσεων, τα κριτήρια διαρροής κατά von Mises και Tresca, το κριτήριο διαρροής του Gurson για πορώδη μέταλλα. Περιγραφή κρατύνσεως: μεταβολή της επιφάνειας διαρροής κατά την πλαστική παραμόρφωση, ισότροπη και «κινηματική» κράτυνση.

Καταστατικές εξισώσεις πλαστικότητας: ο νόμος πλαστικής ροής, ανεξαρτησία της θεωρίας από το ρυθμό φορτίσεως (rate independent theory), καθετότητα στην επιφάνεια διαρροής (normality rule), οι εξισώσεις Prandtl-Reuss, οι εξισώσεις εξελίξεως των καταστατικών μεταβλητών, η συνθήκη συμβατότητας (consistency condition), το μέτρο πλαστικότητας (plastic modulus), συστηματικός ορισμός σκληρύνσεως (hardening) και εξασθενίσεως (softening), πλαστική-φόρτιση, ελαστική-αποφόρτιση και ουδέτερη-φόρτιση. Καταστατικά μοντέλα ερπυσμού. Αριθμητικές μέθοδοι για την επίλυση ελαστοπλαστικών προβλημάτων: επίλυση με τη μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων, μέθοδοι αριθμητικής ολοκληρώσεως των ελαστοπλαστικών καταστατικών εξισώσεων σε ένα πρόγραμμα πεπερασμένων στοιχείων (forward και backward Euler, γενικευμένη μέθοδος τραπεζίου). Μεθοδολογία επιλύσεως των μη-γραμμικών εξισώσεων του ελαστοπλαστικού προβλήματος στα πλαίσια της μεθόδου των πεπερασμένων στοιχείων, γραμμικοποίηση των εξισώσεων. Αριθμητική ολοκλήρωση καταστατικών εξισώσεων ερπυσμού.

**Διδάσκων:** *Ν. Αράβας*

### **6.2.10. MM0210 Εμβάθυνση στην Υπολογιστική Δυναμική**

**Στόχος:** Στόχος του μαθήματος είναι η παρουσίαση αναλυτικών και υπολογιστικών μεθοδολογιών για την πρόβλεψη και προσομοίωση της δυναμικής συμπεριφοράς σύνθετων μηχανικών συστημάτων. Το μάθημα περιλαμβάνει έναν αριθμό ασκήσεων με σκοπό την εκμάθηση, μέσω εφαρμογών, υπολογιστικών πακέτων προσομοίωσης. Για την αποτελεσματικότερη κατανόηση των υπολογιστικών μεθοδολογιών δίνεται επίσης έμφαση στην ανάπτυξη κωδικών από τους φοιτητές και την ενσωμάτωση των κωδικών στα υπολογιστικά πακέτα.

**Περιεχόμενο:** Δυνατά έργα, εξισώσεις Lagrange, αρχή Hamilton, θέσεις ισορροπίας, ευστάθεια, Ανάλυση διακριτών γραμμικών συστημάτων, Συστήματα με συμμετρικά μητρώα, Συστήματα με ασύμμετρα μητρώα, Μέθοδος μορφικής ανάλυσης, Αριθμητικές μέθοδοι επίλυσης ιδιο-προβλήματος, Επαναληπτικές, Jacobi, Rayleigh-Ritz, Subspace iteration, Αριθμητικές μέθοδοι ολοκλήρωσης εξισώσεων κίνησης, Διαφορικές εξισώσεις 1ης Τάξης, Διαφορικές εξισώσεις 2ης Τάξης (μέθοδος κεντρικών διαφορών, μέθοδος Newmark), Ευστάθεια αριθμητικών σχημάτων, Προσεγγιστικές μέθοδοι ανάλυσης συνεχών μέσων, Μέθοδος weighted residuals, Μέθοδος Galerkin, Μέθοδος πεπερασμένων στοιχείων, Εισαγωγή στην δυναμική συστημάτων αποτελούμενα από πολλαπλά σώματα (Introduction to dynamics of multibody systems), Σύνθεση κατασκευαστικών συνιστωσών (Component mode synthesis), Βελτιστοποίηση δυναμικών συστημάτων, Εφαρμογές, Δυναμική μηχανών και μηχανισμών, Δυναμική σύνθετων κατασκευών (μηχανολογικές, αεροναυπηγικές, θαλάσσιες, κατασκευές πολιτικού μηχανικού), Αλληλεπίδραση κατασκευών και ρευστών.

**Διδάσκων: Κ. Παπαδημητρίου**

### **6.2.11. MM0211 Στοχαστική Ανάλυση Ταλαντώσεων**

**Στόχος:** Ο στόχος του μαθήματος είναι η παρουσίαση αναλυτικών και υπολογιστικών μεθοδολογιών για την πρόβλεψη και προσομοίωση της δυναμικής συμπεριφοράς σύνθετων μηχανικών συστημάτων. Το μάθημα περιλαμβάνει έναν αριθμό ασκήσεων με σκοπό την εκμάθηση, μέσω εφαρμογών, υπολογιστικών πακέτων προσομοίωσης. Για την αποτελεσματικότερη κατανόηση των υπολογιστικών μεθοδολογιών δίνεται επίσης έμφαση στην ανάπτυξη κωδικών από τους φοιτητές και την ενσωμάτωση των κωδικών στα υπολογιστικά πακέτα.

**Περιεχόμενο:** Ανασκόπηση ανάλυσης τυχαιών μεταβλητών, Γκαουσιανές τυχαίες μεταβλητές. Ανάλυση στοχαστικών διαδικασιών, Ορισμοί: ροπές, συναρτήσεις συσχέτισης και μεταβλητότητας, Στάσιμες και μη-στάσιμες διαδικασίες, Εργοδικές διαδικασίες, Φασματική πυκνότητα, Στοιχεία μαθηματικού λογισμού (παραγωγή, ολοκλήρωση), Γκαουσιανές διαδικασίες, Μέθοδοι στοχαστικής ανάλυσης ταλαντώσεων γραμμικών συστημάτων ενός βαθμού ελευθερίας, Ανάλυση στο πεδίο χρόνου (απόκριση σε στάσιμες και μη-στάσιμες διεγέρσεις, απόκριση σε διεγέρσεις λευκού θορύβου και έγχρωμες διεγέρσεις), Ανάλυση στο πεδίο συχνοτήτων (φασματική πυκνότητα απόκρισης), Γκαουσιανές και μη Γκαουσιανές διαδικασίες, Απόκριση γραμμικών συστημάτων, Μελέτη αστοχίας μηχανικών συστημάτων, Συχνότητα υπέρβασης δεδομένης στάθμης απόκρισης, Συχνότητα εμφάνισης κορυφών της απόκρισης, κατανομή κορυφών, Πρόβλημα πρώτης διέλευσης (first passage), προσέγγιση Poisson, εφαρμογή στην Gaussian απόκριση ταλαντωτή ενός βαθμού ελευθερίας, Μέθοδοι στοχαστικής ανάλυσης ταλαντώσεων γραμμικών συστημάτων πολλών βαθμών ελευθερίας, Ανάλυση στο πεδίο χρόνου, Ανάλυση στο πεδίο συχνοτήτων, Εισαγωγή στην στοχαστική ανάλυση ταλαντώσεων μη-γραμμικών συστημάτων, Εξίσωση Fokker-Planck, Μέθοδος στατιστικής γραμμικοποίησης, Μέθοδος closure, Εισαγωγή στην ανάλυση αξιοπιστίας δυναμικών συστημάτων με μεθόδους Monte Carlo, τεχνικές μείωσης της μεταβλητότητας.

**Διδάσκων: Κ. Παπαδημητρίου**

### **6.2.12. MM0212 Μηχανική των Θραύσεων**

**Στόχος:** Το μάθημα έχει ως στόχο να εισάγει τον φοιτητή στις βασικές έννοιες της Μηχανικής των Θραύσεων και στη χρήση των μεθόδων της στη σχεδιασμένη κατασκευών.

**Περιεχόμενο:** Γραμμική θεωρία της Μηχανικής των Θραύσεων: Ασυμπτωτικά πεδία τάσεων και παραμορφώσεων στην ακμή μίας ρωγμής σε ένα γραμμικώς ελαστικό υλικό, εφελκυστικός τύπος (mode I), συνεπιπέδος διατμητικός (mode II), αντι-επίπεδος διατμητικός (mode III). Ο συντελεστής εντάσεως των τάσεων. Ενεργειακές σχέσεις σε ελαστικά υλικά με ρωγμές. Ο ρυθμός απελευθερώσεως ενέργειας κατά την επέκταση μίας ρωγμής. «Μέθοδοι ενδοτικότητας» (compliance methods) για τον υπολογισμό του συντελεστή εντάσεως των τάσεων. Η μέθοδος των «συναρτήσεων βάρυτητας» (weight functions) για τον υπολογισμό του συντελεστή εντάσεως των τάσεων. «Πλαστικότητα μικρής κλίμακος» (small scale yielding) στην ακμή ρωγμής. Υπολογισμός του μεγέθους της πλαστικής ζώνης στην ακμή μίας ρωγμής. Το επικαμπύλιο ολοκλήρωμα. Κριτήρια θραύσεως ψαθυρών υλικών: Θεωρητική αντοχή. Η θεωρία θραύσεως κατά Griffith και οι βελτιώσεις των Irwin και Orowan. Πειραματικός υπολογισμός της δυσθραυστότητας. Η επίδραση των διαστάσεων του δοκιμίου (επίπεδη ένταση, επίπεδη παραμόρφωση). Μη-γραμμική Μηχανική των θραύσεων: Ασυμπτωτικά πεδία τάσεων και παραμορφώσεων στην ακμή μίας ρωγμής σε ένα ελαστοπλαστικό υλικό (τα πεδία HRR). Πρακτικές εφαρμογές της θεωρίας ελαστοπλαστικής θραύσεως. Πλαστικότητα μεγάλης κλίμακος (large scale yielding). Το ολοκλήρωμα -ως παράμετρος της ελαστοπλαστικής δυσθραυστότητας. Πειραματικός προσδιορισμός της δυσθραυστότητας. Ασυμπτωτικά πεδία τάσεων και παραμορφώσεων στην ακμή μίας ρωγμής σε συνθήκες ερπυσμού.

**Διδάσκων: Ν. Αράβας**

### **6.2.13. MM0213 Μηχανισμοί Παραμόρφωσης, Θραύσης και Ισχυροποίησης των Μεταλλικών Υλικών**

**Στόχος:** Το μάθημα έχει ως στόχο την κατανόηση των μηχανισμών με τους οποίους πραγματοποιείται η παραμόρφωση και η θραύση των μεταλλικών υλικών. Κεντρικό σημείο του μαθήματος είναι η επίδραση της μικροδομής στην παραμόρφωση και την θραύση, έτσι ώστε να είναι δυνατόν να σχεδιαστούν μεταλλικά υλικά με υψηλή μηχανική αντοχή, δυσθραυστότητα καθώς και αντοχή σε κόπωση και ερπυσμό.

**Περιεχόμενο:** Ανασκόπηση μηχανισμών παραμόρφωσης και θραύσης: ελαστικότητα, πλαστικότητα (time-independent plasticity), ερπυσμός (time-dependent plasticity/creep), όγκιμη και ψαθυρή θραύση, κόπωση, επίδραση της μικροδομής και επίδραση του περιβάλλοντος.

**Πλαστική Παραμόρφωση:** Μηχανισμοί πλαστικής παραμορφώσεως. Θεωρία σταξιών. Αταξίες ακμής και έλικα. Ολίσθηση σταξιών και πλαστική παραμόρφωση. Τασικά πεδία και ενέργεια σταξιών. Πλαστικότητα κρυστάλλων και συστήματα ολίσθησης. Θερμοδυναμική και κινητική της ολίσθησης. Θερμική ενεργοποίηση της ολίσθησης και θερμοκρασιακή εξάρτηση του ορίου διαρροής.

**Ισχυροποίηση:** Εμπόδια στην ολίσθηση και μηχανισμοί ισχυροποίησης. Το εμπόδιο Peierls και η πλεγματική αντίσταση. Εργοσκληρύνηση (strain hardening) σε μονοκρυστάλλους και πολυκρυστάλλους. Ο παράγοντας Taylor και το κριτήριο von Mises. Ανόπτηση (annealing). Αποθηκευμένη ενέργεια παραμόρφωσης, αποκατάσταση, ανακρυστάλλωση και ανάπτυξη κόκκων. Ισχυροποίηση στερεού διαλύματος (solid solution hardening). Ισχυροποίηση από σύνορα κόκκων (boundary strengthening) και σχέση Hall-Petch. Αλληλεπίδραση σταξιών με διασπορές σωματιδίων. Γήρανση και ισχυροποίηση με καθίζηση (precipitation hardening).

**Θραύση:** Ψαθυρή και όλκιμη θραύση. Παράγοντες που επιδρούν στη θραύση (τριαξονικότητα, εγκοπές, θερμοκρασία, κ.λ.π.). Μετάβαση από την όλκιμη στη ψαθυρή συμπεριφορά. Μηχανισμοί της θραύσης. Θραύση από σχισμό (cleavage), διακρυσταλλική και περικρυσταλλική θραύση. Η επίδραση της μικροδομής. Η επίδραση του περιβάλλοντος. Θραύση από εργοδιάβρωση (stress corrosion cracking) και ψαθυροποίηση υδρογόνου (hydrogen embrittlement). Μηχανισμοί αύξησης της δυσθραυστότητας των μεταλλικών υλικών.

**Κόπωση:** Πολυκυκλική και ολιγοκυκλική κόπωση (high cycle and low cycle fatigue). Έναρξη και διάδοση ρωγμών στη κόπωση. Ο ρόλος της μικροδομής κατά τον σχηματισμό και την διάδοση ρωγμών κόπωσης. Παράγοντες που επηρεάζουν την διάρκεια ζωής σε κόπωση. Επίδραση της θερμοκρασίας, της θερμικής κατεργασίας και του περιβάλλοντος. Μηχανισμοί ισχυροποίησης υλικών ενάντια στην κόπωση. Σχεδιασμός με ανοχή στη βλάβη (damage tolerance).

**Ερπυσμός:** Πρωτογενής, δευτερογενής και τριτογενής ερπυσμός. Μηχανισμοί ερπυσμού. Εκθετικός ερπυσμός (power-law creep). Ολίσθηση συνόρων των κόκκων (grain boundary sliding). Ερπυσμός με διαχυτική ροή (diffusional flow). Μηχανισμοί θραύσης από ερπυσμό (creep fracture). Ο ρόλος της μικροδομής. Σχεδιασμός κραμάτων με αντίσταση στον ερπυσμό.

**Διδάσκων: Γ. Χαϊδεμενόπουλος**

#### **6.2.14. MM0214 Μηχανική Συμπεριφορά Σύνθετων Υλικών**

**Στόχος:** Στόχος του μαθήματος είναι η εκπαίδευση των μεταπτυχιακών φοιτητών στις τεχνολογίες παραγωγής, στον σχεδιασμό σύνθετων υλικών καθώς και την μηχανική τους συμπεριφορά σε μικρο-κλίμακα και σε μακροσκοπικό επίπεδο.

**Περιεχόμενο:**

- Τεχνολογίες παραγωγής σύνθετων υλικών.
- Σύνθετα υλικά πολυμερικής, μεταλλικής, κεραμικής μήτρας.
- Μικρομηχανική σύνθετων υλικών - Προσδιορισμός μηχανικών ιδιοτήτων με προσανατολισμό ινών, δυνάμεις διεπιφάνειας ίνας- μήτρας, κριτήρια αστοχίας.
- Μηχανική στρώσης -σχέσεις τάσεων παραμορφώσεων ανισότροπης, ορθότροπης στρώσης.
- Μηχανική πολύστρωτης πλάκας, σχέσεις τάσεων -παραμορφώσεων, ιδιότητες, διεπιφανειακές τάσεις
- Ειδικά κεφάλαια σύνθετων υλικών (π.χ κόπωση, θραύση).

**Διδάσκων: Α. Κερμανίδης**

#### **6.2.15. MM0215 Πολυμεταβλητά Συστήματα Ελέγχου**

**Περιεχόμενο:** Εισαγωγή σε συστήματα ελέγχου πολλών εισόδων και εξόδων, μοντέλα αβεβαιότητας, κριτήρια σθεναρότητας και απόδοσης, ανάλυση σθεναρότητας και απόδοσης, βασικοί περιορισμοί στην απόδοση, βασικές σύγχρονες και συστημικές τεχνικές σχεδιασμού, εφαρμογές σε συστήματα ελέγχου οχημάτων, κατασκευών, ρομπότ, κατεργασιών κ.α. με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή.

**Διδάσκων: Εξωτερικός Συνεργάτης**

#### **6.2.16. MM0216 Εμβάθυνση Θεωρίας Ελέγχου**

**Περιεχόμενο:** Βασική μαθηματική θεμελίωση χωροσημάτων και συστημάτων, μοντελοποίηση αβεβαιότητας συστημάτων, συνθήκες σθεναρής ευστάθειας και απόδοσης, παραμετρική απεικόνιση όλων των κατευθυντών ευστάθειας, βέλτιστος σχεδιασμός για σθεναρή απόδοση με διάφορα κριτήρια αξιολόγησης, δυναμικός προγραμματισμός, ειδικά θέματα μη γραμμικών συστημάτων.

**Διδάσκων: Εξωτερικός Συνεργάτης**

#### **6.2.17. MM0217 Ανάλυση Αβεβαιότητας σε Προσομοιώσεις Μηχανολογικών Συστημάτων - "Uncertainty Quantification in Engineering Science"**

**Περιεχόμενο:** Probabilistic analysis for quantifying & propagating uncertainties as well as estimating reliability (analysis of small failure probabilities) of engineering systems: Measures of uncertainty and reliability formulation (limit state functions and probability of failure integrals); analytical approximate techniques (perturbation, Laplace asymptotics, polynomial chaos, sparse grid methods); Advanced stochastic simulation algorithms (Monte Carlo, importance sampling, subset simulation, line sampling). Bayesian analysis for updating and propagating uncertainties using observations/measurements from system or its components: Bayesian updating and model selection; optimal experimental design; Analytical approximate techniques (Laplace asymptotics) and stochastic simulation algorithms (variants of Markov Chain Monte Carlo-MCMC, Transitional MCMC). Advanced computational tools for handling computation burden: adjoint techniques, surrogate techniques (kriging methods); High performance computing (Parallel processing); Applications to structural dynamics. Application to complex uncertain structural and mechanical systems subjected to stochastic loads.

**Διδάσκων: Κ. Παπαδημητρίου**

(Διδάσκεται στην αγγλική γλώσσα)

### **6.2.18. MM0218 Μηχανική Σύνθετων Υλικών και Πολυκρυστάλλων**

**Στόχος:** Εμβάθυνση στη μηχανική συμπεριφορά σύνθετων υλικών και πολυκρυστάλλων (μετάλλων και κραμάτων).

**Περιεχόμενο:**

1. Εισαγωγή: Ομογενή υλικά - Βασικές έννοιες και ορισμοί
  - Το πρόβλημα της στατικής ισορροπίας παραμορφωσίμων σωμάτων - Εξισώσεις πεδίου και αρχές μεταβολών (variational principles).
  - Η καταστατική συμπεριφορά του υλικού - Γραμμική και Μη Γραμμική Ελαστικότητα, Γραμμική Θερμοελαστικότητα, Ίξωδοελαστικότητα, Ίξωδοπλαστικότητα, Πλαστικότητα.
  - Ανισοτροπία - Μονοκρύσταλλοι, Ορθοτροπία, Εγκάρσια Ισοτροπία, Ισοτροπία.
  - Αναλλοίωτες συναρτήσεις των τανυστών των τάσεων και παραμορφώσεων.
  - Κυρτότητα συναρτήσεων και ο μετασχηματισμός Legendre-Fenchel.
2. Η μικροδομή και το πρόβλημα ομογενοποίησης
  - Ορισμός του αντιπροσωπευτικού στοιχείου όγκου (RVE) και χαρακτηρισμός της μικροδομής - Τυχαία και περιοδική κατανομή της ετερογένειας.
  - Τοποθέτηση του προβλήματος ομογενοποίησης και ορισμός της ομογενοποιημένης (ή μακροσκοπικής) συμπεριφοράς σύνθετων υλικών και πολυκρυστάλλων.
  - Τα κλασικά φράγματα (ή όρια) των Voigt και Reuss.
  - Στατιστική πεδίων.
  - Οι σχέσεις του Levin για διφασικά θερμοελαστικά υλικά.
3. Ορισμένες ακριβείς λύσεις
  - Σύνθετα υλικά με στρωματώδεις μικροδομές (laminates) - Απλές (ή 1ης τάξεως) και ιεραρχικές (ή  $n$ -οστής τάξεως, όπου  $n > 1$ ) στρωματώδεις μικροδομές.
  - Τα συναρμολογημένα σύνολα σύνθετων σφαιρικών και κυλινδρικών στοιχείων του Hashin.
  - Σχέσεις ανταλλαγής φάσης και σχετικές εφαρμογές.
4. Το πρόβλημα του Eshelby
  - Ένα γραμμικά ελαστικό σωματίδιο μέσα σε έναν άπειρο, γραμμικά (διαφορετικό) ελαστικό φορέα - Η λύση του Eshelby.
  - Προσπάθειες γενίκευσης της λύσεως του Eshelby σε υλικά με πεπερασμένο κλάσμα όγκου σωματιδίων - Θεωρίες μέσων πεδίων (mean-field theories).
5. Οι μέθοδοι Hashin-Shtrikman, γενικεύσεις και εφαρμογές
  - Οι αρχές λογισμού μεταβολών (variational principles) των Hashin και Shtrikman.
  - Τα κλασικά άνω και κάτω φράγματα των Hashin και Shtrikman για σύνθετα υλικά με στατιστικά ισότροπη κατανομή των φάσεων. Η οξύτητα (sharpness) των φραγμάτων.
  - Η γενίκευση (Willis) της μεθόδου Hashin-Shtrikman σε υλικά με ανισότροπες ("ελλειψοειδείς") κατανομές των φάσεων.
  - Εκτιμήσεις και φράγματα για γραμμικώς ελαστικά σύνθετα υλικά με τυχαία κατανομή της ετερογένειας - Ελλειψοειδείς, σφαιροειδείς και στρωματώδεις μικροδομές. Τα αποτελέσματα των Ponte Castaneda και Willis για ελλειψοειδή σωματίδια με ελλειψοειδή κατανομή.
  - Γραμμικώς ελαστικά υλικά με πολυκρυσταλλικές (κοκκώδης) μικροδομές - Η ίδιο-συμβατή εκτίμηση (self-consistent estimate).
6. Εισαγωγή στη μη γραμμική ομογενοποίηση
  - Οι αρχές λογισμού μεταβολών του Ponte Castaneda για μη γραμμικά σύνθετα υλικά - Η έννοια του "Γραμμικού Σύνθετου Υλικού Σύγκρισης" (Linear Comparison Composite ή LCC).

- Εφαρμογές των μεθόδων LCC σε υλικά με ισότροπες, ιξωδοπλαστικές φάσεις – Φράγματα και εκπιμήσεις για μεταλλικά υλικά ενισχυμένα με ανθεκτικότερα σωματίδια. Καταστατικά μοντέλα για πορώδη μέταλλα, η ανισότροπη εξέλιξη του πορώδους και η όλκιμη θραύση.
- Εφαρμογές των μεθόδων LCC σε πολυκρυσταλλικά υλικά, η εξέλιξη της μικροδομής και η ανάπτυξη κρυσταλλογραφικής υφής (texture).

**Διδάσκων: Μιχ. Αγόρας**

### **6.2.19. MM0219 Μηχανική Συμπεριφορά και Δομικός Σχεδιασμός Αγωγών Μεταφοράς Υδρογονανθράκων**

**Στόχος:** Το μάθημα στοχεύει στην παρουσίαση και κατανόηση από τους φοιτητές:

- των αρχών δομικής συμπεριφοράς και σχεδιασμού χερσαίων και υποθαλάσσιων αγωγών σε σχέση με τις βασικές οριακές καταστάσεις αστοχίας και λειτουργικότητας.
- των κύριων προτύπων και προδιαγραφών για το σχεδιασμό αγωγών (κυρίως των προτύπων EN, API και DnV).
- της μεθοδολογίας εκτίμησης δομικής ακεραιότητας για την λειτουργία του αγωγού (whole-life structural integrity).
- των βασικών υπολογιστικών εργαλείων για την ανάλυση και σχεδιασμό αγωγών που χρησιμοποιούνται από την βιομηχανία πετρελαίου.

**Περιεχόμενο:**

Ενότητα Α – Εισαγωγή στους Αγωγούς

- Ιστορική αναδρομή; σημαντικά έργα αγωγών.
- Υλικά σωλήνων για αγωγούς.
- Μέθοδοι παραγωγής σωλήνων για αγωγούς.

Ενότητα Β – Οριακή Αντοχή Αγωγών

- Εισαγωγή στα βασικά πρότυπα και προδιαγραφές σχεδιασμού αγωγών.
- Σχεδιασμός για εσωτερική και εξωτερική πίεση.
- Σχεδιασμός για διαμήκη ένταση. Κάμψη και αξονική φόρτιση, συνδυασμένη καταπόνηση.
- Εγκάρσια φορτία, κρουστικά φορτία και οδόντωση.
- Καθολικός λυγισμός αγωγών λόγω θερμικών φορτίων και πίεσης.

Ενότητα Γ – Κατασκευή Αγωγών

- Χερσαίοι αγωγοί (υπόγειοι, υπέργειοι).
- Μέθοδοι S-lay, J-lay και μέθοδος τυμπάνου (reeling) για υποθαλάσσιους αγωγούς.
- Κατασκευή με οριζόντια διάτρηση.

Ενότητα Δ – Εκτίμηση Δομικής Ακεραιότητας και Επισκευές

- Επιθεώρηση αγωγών.
- Τύποι βλαβών-ζημιών σε αγωγούς (διάβρωση, ατέλειες σε συγκολλήσεις, εγκοιλώματα, υβώσεις, εκδορές).
- Μέθοδοι εκτίμησης δομικής ακεραιότητας.
- Επισκευές αγωγών.

Ενότητα Ε – Ειδικά Θέματα

- Ανάλυση και σχεδιασμός ειδικών στοιχείων (Tee-branches, elbows).
- Θέματα σεισμικής συμπεριφοράς.
- Ελεύθερα τμήματα αγωγών στο βυθό. Ταλαντώσεις, κόπωση και άδραγμα.
- Υδροδυναμική ευστάθεια αγωγών στον βυθό.
- Προέγγιση ακτών.

**Διδάσκων: Σ. Καραμάνος**

### **6.2.20. MM0220 Πειραματική Μηχανική Συμπεριφορά Υλικών**

**Στόχος:** Το μάθημα έχει σαν σκοπό την ανάλυση σε θεωρητικό και εργαστηριακό επίπεδο πειραματικών μεθόδων που χρησιμοποιούνται στην Μηχανική και Επιστήμη των Υλικών για τον προσδιορισμό των μηχανικών ιδιοτήτων των υλικών και την κατανόηση της μηχανικής τους συμπεριφοράς. Οι πειραματικές μέθοδοι καλύπτουν τις βασικές περιοχές της Μηχανικής συμπεριφοράς των υλικών όπως η ελαστική-πλαστική συμπεριφορά, η κόπωση και η θραύση. Η εργαστηριακή μελέτη της μηχανικής συμπεριφοράς θα συνοδεύεται από μεταλλογραφικούς ελέγχους και θραυσεογραφία. Κατά την διάρκεια των εργαστηριακών ασκήσεων θα επιλύονται από τους μεταπτυχιακούς φοιτητές προβλήματα για την καλύτερη κατανόηση των μηχανισμών παραμόρφωσης-αστοχίας των υλικών.

**Περιεχόμενο:**

Ελαστική-Πλαστική Συμπεριφορά: Πείραμα εφελκυσμού, ελαστικές ιδιότητες (Μέτρο Ελαστικότητας, λόγος Poisson), ειδική ενέργεια παραμόρφωσης, όλκιμη-ψαθυρή συμπεριφορά, όριο διαρροής, όριο θραύσης, πλαστική συμπεριφορά (εκθέτης εργοσκληρυνσης, κτλ).



Κόπωση: Πείραμα πολυκυκλικής κόπωσης, πείραμα ολιγοκυκλικής κόπωσης, καμπύλες τάσης-διάρκειας ζωής και παραμόρφωσης- διάρκειας ζωής, κυκλική καμπύλη τάσης-παραμόρφωσης, κυκλική εργοσκληρυνση/εξασθένηση, έννοια του βρόγχου υστέρησης.

Θραύση: Συμπεριφορά ρηγματωμένου δοκιμίου, πείραμα δυσθραυστότητας  $K_{IC}$  (fracture toughness), καμπύλη R-Curve, εξέλιξη ρωγμής σε συνθήκες κόπωσης, καμπύλη διάδοσης ρωγμής σε κόπωση ( $da/dN-\Delta K$ ) και νόμος του Paris.

Μεταλλογραφία/Θραυσεογραφία: Μεταλλογραφική μελέτη χαρακτηριστικών επιφανειών θραύσης υλικών σε στατικές καταπονήσεις, κόπωση, θραύση.

**Διδάσκων: Αλ. Κερμανίδης**

### **6.3 Τομέας Οργάνωσης Παραγωγής & Βιομηχανικής Διοίκησης**

#### **6.3.1. MM0301 Συστήματα Παραγωγής**

**Στόχος:** Το μάθημα αφορά στη συστηματική περιγραφή και ανάλυση της συμπεριφοράς συστημάτων παραγωγής/αποθεμάτων. Απευθύνεται σε μεταπτυχιακούς φοιτητές που θέλουν να κατανοήσουν τις βασικές αρχές που διέπουν την δυναμική τέτοιων συστημάτων και να αποκτήσουν αναλυτικά εργαλεία για τον έλεγχό τους.

**Περιεχόμενο:** Έλεγχος αποθεμάτων, Προγραμματισμός απαιτούμενων υλικών, Βασική δυναμική Εργοστασίων, Μεταβλητότητα και τυχαίοτητα, Επίδραση της μεταβλητότητας, Συγκεντρωτικός προγραμματισμός παραγωγής, Βραχυπρόθεσμος Χρονικός προγραμματισμός παραγωγής.

**Διδάσκων: Γ. Λυμπερόπουλος**

#### **6.3.2. MM0302 Στοχαστικές Διαδικασίες**

**Στόχος:** Το μάθημα καλύπτει βασικές έννοιες θεωρίας πιθανοτήτων και στοχαστικών (πιθανοτικών) διαδικασιών. Απευθύνεται σε όσους θέλουν να εφαρμόσουν την θεωρία πιθανοτήτων στην μελέτη φαινομένων στην μηχανική (engineering), στην διοικητική επιστήμη, στις φυσικές επιστήμες και στην επιχειρησιακή έρευνα.

**Περιεχόμενο:** Τυχαίες μεταβλητές, Δεσμευμένη πιθανότητα και δεσμευμένη μαθηματική προσδοκία, Μαρκοβιανές αλυσίδες, Εκθετική κατανομή και διαδικασία Poisson, Μαρκοβιανές αλυσίδες συνεχούς χρόνου, Θεωρία ανανέωσης και εφαρμογές.

**Διδάσκων: Γ. Λυμπερόπουλος**

#### **6.3.3. MM0303 Συστήματα Ποιότητας - Αξιοπιστίας – Συντήρησης**

**Στόχος:** Το μάθημα στοχεύει σε μία συστηματική παρουσίαση των βασικών επιστημονικών μεθόδων και τεχνικών σε θέματα Στατιστικού Ελέγχου Ποιότητας, Αξιοπιστίας και Συντήρησης Τεχνολογικών Συστημάτων, με ιδιαίτερη έμφαση στην πρακτική τους εφαρμογή.

**Περιεχόμενο:** Επανάληψη στατιστικής και θεωρίας πιθανοτήτων. Έλεγχος ποιότητας αποδοχής. Στατιστικά διαγράμματα ελέγχου. Βελτίωση ποιότητας με τη διεξαγωγή στατιστικών πειραμάτων. Βασικές συναρτήσεις αξιοπιστίας. Αξιοπιστία τεχνολογικών συστημάτων. Μοντέλα εκτίμησης αξιοπιστίας και χρόνου ζωής. Καθοριστικές και στοχαστικές πολιτικές συντήρησης και αντικατάστασης.

**Διδάσκων: Δ. Παντελής/Γ. Κοζανίδης**

#### **6.3.4. MM0304 Βελτιστοποίηση και Ροές σε Δίκτυα με Εφαρμογές σε Συστήματα Logistics**

**Στόχος:** Ο στόχος του μαθήματος είναι η εξοικείωση των μεταπτυχιακών φοιτητών με τις βασικές έννοιες και αλγόριθμους βελτιστοποίησης δικτύων και μοντέλων ροών με εφαρμογή σε συστήματα logistics.

**Περιεχόμενο:** Θα καλυφθούν βασικά προβλήματα, όπως το δέντρο ελάχιστης κάλυψης, της συντομότερης διαδρομής, βέλτιστης κατανομής, μέγιστης ροής/ελάχιστης τομής και ελάχιστου κόστους. Επιπλέον, αλγόριθμοι για τα προβλήματα του Πλανόδιου Πωλητή, Δρομολόγησης και Τοποθεσίας θα διδαχθούν. Έμφαση θα δοθεί σε εφαρμογές μοντελοποίησης και βελτιστοποίησης συστημάτων logistics, όπως διανομής, μεταφορών, διαχείριση και αποστολής προϊόντων.

**Διδάσκων: Α. Ζηλιασκόπουλος**

#### **6.3.5. MM0305 Θεωρία Βελτιστοποίησης**

**Στόχος:** Το μάθημα καλύπτει βασικές αρχές μοντελοποίησης και βελτιστοποίησης γραμμικού, μη γραμμικού και ακέραιου προγραμματισμού. Εφαρμογές σχετικές με συστήματα παραγωγής, διαχείρισης (logistics), και μεταφορών θα συζητηθούν. Στόχος του μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών με τις βασικές έννοιες όπως και με τη χρήση λογισμικού όπως AMPL and CPLEX.

**Περιεχόμενο:** Επανάληψη γραμμικού και ακέραιου προγραμματισμού. Βελτιστοποίηση χωρίς περιορισμούς (βασικές ιδιότητες λύσεων και αλγορίθμων, βασικές μέθοδοι καθόδου, μέθοδοι συζευγμένης κατεύθυνσης, **Διδάσκων: Α. Ζηλιασκόπουλος**

### **6.3.6. MM0311 Θεωρία Λήψης Αποφάσεων**

**Στόχος:** Στόχος του μαθήματος είναι η εισαγωγή των φοιτητών στις θεμελιώδεις αρχές της θεωρίας λήψης αποφάσεων και της θεωρίας παιγνίων, καθώς και στις εφαρμογές τους. Ιδιαίτερη έμφαση δίδεται σε διαδικασίες κατάρτισης και επίλυσης πραγματικών προβλημάτων. Μετά το πέρας του μαθήματος, οι φοιτητές θα πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με τη μορφοποίηση προβλημάτων λήψης αποφάσεων, την αξιολόγηση εναλλακτικών επιλογών, την ανάπτυξη εξειδικευμένων τεχνικών επίλυσης, και τη χρήση προηγμένων εργαλείων και λογισμικού.

Περιεχόμενο Μαθήματος:

Θεωρία λήψης αποφάσεων υπό συνθήκες αβεβαιότητας - Κλασικά κριτήρια απόφασης - Πίνακες αποφάσεων - Δέντρα αποφάσεων - Δικτυωτή ανάλυση - Αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων. Μορφοποίηση προβλημάτων δυναμικού προγραμματισμού - Αρχή βελτιστότητας του Bellman - Συνθήκες βελτιστότητας - Καθοριστικά και στοχαστικά προβλήματα δυναμικού περιορισμού με περιορισμένο και άπειρο χρονικό ορίζοντα. Θεωρία παιγνίων-Γραφική μέθοδος επίλυσης - Παίγνια με απλές και μεικτές στρατηγικές . Θεωρία λήψης αποφάσεων με πολλαπλά κριτήρια - Συναρτήσεις χρησιμότητας - Αποτελεσματικότητα και κυριαρχία - Μέθοδος σταθμισμένου αθροίσματος και μειωμένης εφικτής περιοχής - Διαδικασία αναλυτικής ιεραρχίας

**Διδάσκων: Γ. Κοζανίδης**

### **6.3.7. MM0307 Δυναμικός Προγραμματισμός**

**Στόχος:** Το μάθημα καλύπτει τα βασικά πρότυπα και μεθόδους επίλυσης για προβλήματα ακολουθιακής λήψης αποφάσεων κάτω από αβεβαιότητα (στοχαστικός έλεγχος).

**Περιεχόμενο:** Ο αλγόριθμος του δυναμικού προγραμματισμού. Εφαρμογές σε συγκεκριμένες περιοχές (γραμμικά συστήματα με τετραγωνικό κόστος, έλεγχος αποθεμάτων, δυναμική ανάλυση χαρτοφυλακίου, προβλήματα βέλτιστης λήξης, προγραμματισμός εργασιών και το επιχείρημα της ανταλλαγής). Προβλήματα με ατελείς πληροφορίες της κατάστασης του συστήματος. Προβλήματα απείρου ορίζοντα: θεωρία και εφαρμογές, Ελαχιστοποίηση μέσου κόστους ανά στάδιο.

**Διδάσκων: Γ. Λυμπερόπουλος**

### **6.3.8. MM0308 Χρονικός Προγραμματισμός – Διαχείριση Έργων**

**Στόχος:** Το μάθημα στοχεύει στην εξοικείωση των φοιτητών με τη χρήση διαφόρων μεθόδων για την επίλυση προβλημάτων χρονικού προγραμματισμού και διαχείρισης έργων. Θα καλυφθούν τεχνικές επίλυσης αλλά και αλγόριθμοι βελτιστοποίησης. Έμφαση θα δοθεί σε εφαρμογές καθώς και στη χρήση του κατάλληλου λογισμικού για την επίλυση πραγματικών προβλημάτων.

**Περιεχόμενο:** Προγραμματισμός εκτελέσεως εργασιών. Κατανομή εργασιών σε μέσα παραγωγής. Εξισορρόπηση γραμμής παραγωγής. Οργάνωση και διαχείριση Έργων. Δικτυωτή Ανάλυση. Προγραμματισμός έργων με ανεξάντλητους πόρους. Προγραμματισμός έργων με περιορισμένους πόρους. Μέθοδος PERT. Μέθοδος CPM. Προγραμματισμός Ανθρώπινου Δυναμικού.

**Διδάσκων: Γ. Κοζανίδης/Γ. Σαχαρίδης**

### **6.3.9. MM0309 Στατιστική (Εμβάθυνση)**

**Στόχος:** Εμβάθυνση στη Στατιστική για Μηχανικούς.

**Περιεχόμενο:** Ανάλυση Μεταβλητότητας. Παραγοντική Ανάλυση. Διαχωριστικές Τεχνικές. Σύγχρονα Πληροφορικά Συστήματα Στατιστική Ανάλυση. Μη γραμμική Παλινδρόμηση. Συντελεστές συσχέτισης Spearman & Kendall. Χρονολογικές σειρές.

**Διδάσκων: Δ. Παντελής**

### **6.3.10. MM0310 Προσομοίωση Συστημάτων Παραγωγής**

**Στόχος:** Το μάθημα στοχεύει στην εξοικείωση των φοιτητών με τις βασικές έννοιες προσομοίωσης, τις αρχές μοντελοποίησης και τις δομές/απόδοση μοντέλων προσομοίωσης, τις προδιαγραφές συστήματος, τη συνδυασμένη συνεχής και τμηματική προσομοίωση.

**Περιεχόμενο:** Έμφαση θα δοθεί σε χρήση λογισμικού προσομοίωσης (όπως το ARENA), σε προσεγγίσεις ανάπτυξης μοντέλων, συγκρίσεις, έλεγχους και δοκιμές εγκυρότητας και αποτελεσματικότητας του μοντέλου προσομοίωσης. Στατιστικές διαδικασίες, τυπικές και πιθανολογικές κατανομές, συγκρίσεις των αποτελεσμάτων

των πειραμάτων προσομοίωσης και των αρχικών προδιαγραφών του συστήματος. Θα καλυφθούν εφαρμογές προσομοίωσης στη βιομηχανική παραγωγή, ειδικό λογισμικό προσομοίωσης για βιομηχανικές εφαρμογές, μελέτες περιπτώσεων και χρήση εφαρμογών ποιοτικής προσομοίωσης βιομηχανικών συστημάτων παραγωγής, ανάπτυξη εφαρμογών, περιγραφή και ανάλυση των προβλημάτων και των αποτελεσμάτων προσομοίωσης.

**Διδάσκων: Δ. Παντελής**

### **6.3.11. MM0738 Εφαρμογές Επιχειρησιακής Έρευνας**

**Στόχος:** Στόχος του μαθήματος είναι η εισαγωγή των φοιτητών στις κύριες μεθόδους μοντελοποίησης ρεαλιστικών προβλημάτων πραγματικού μεγέθους από τον χώρο της Βιομηχανικής Διοίκησης και γενικά της Επιχειρησιακής Έρευνας. Θα δοθεί έμφαση στην κατανόηση των διαφόρων τεχνικών μοντελοποίησης και βελτιστοποίησης, καθώς και την απόκτηση εμπειρίας για το πώς μοντελοποιούνται πραγματικά προβλήματα. Μετά το πέρας του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι εξοικειωμένοι με την ανάπτυξη των απαραίτητων δεξιοτήτων για τη μορφοποίηση προβλημάτων καθώς και τη χρήση προηγμένων εργαλείων επίλυσης. Το μάθημα προϋποθέτει κατανόηση βασικών εννοιών μαθηματικού προγραμματισμού.

**Περιεχόμενο:** Επανάληψη γραμμικού προγραμματισμού. Βασικές αρχές μοντελοποίησης. Ανάπτυξη μοντέλων μαθηματικού προγραμματισμού σε περιβάλλον LINGO. Ενδεικτικές εφαρμογές: Προγραμματισμός εκφόρτωσης αργού πετρελαίου σε διυλιστήρια. Μοντελοποίηση ενός διυλιστηρίου με συνεχή απεικόνιση του χρόνου. Διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας εταιρίας παραγωγής πορτών και παραθύρων από αλουμίνιο. Σχεδιασμός δικτύου διανομής. Προγραμματισμός εμπορευματικού λιμανιού. Προγραμματισμός φορτηγών εισόδου σε αποθήκες. Προγραμματισμός εσωτερικών διεργασιών, φορτηγών εισόδου και φορτηγών εξόδου σε αποθήκες τύπου cross docking. Βελτιστοποίηση συστήματος παραγωγής πετροχημικών προϊόντων. Προγραμματισμός πληρώματος επιβατικών αεροπλάνων. Δρομολόγηση οχημάτων.

**Διδάσκων: Γ. Σαχαρίδης**

## **6.4 Γενικά Μαθήματα**

### **6.4.1. MM01 Στοιχεία Εφαρμοσμένων Μαθηματικών**

**Στόχος:** Το μεταπτυχιακό αυτό μάθημα στοχεύει στην εξοικείωση των φοιτητών (α) με προχωρημένες τεχνικές Γραμμικής Ανάλυσης για την επίλυση γραμμικών συστημάτων και προβλημάτων ιδιοτιμών, (β) με τη χρήση Πεπερασμένου και Ολοκληρωτικού μετασχηματισμού Fourier και ολοκληρωτικών εξισώσεων για την επίλυση Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων και (γ) με τη χρήση Ασυμπτωτικών Μεθόδων για την προσεγγιστική επίλυση Διαφορικών Εξισώσεων και τον προσεγγιστικό υπολογισμό Ολοκληρωμάτων. Προϋποθέτει μία πρώτη γνωριμία με τη Γραμμική Άλγεβρα και την θεωρία Συνήθων και Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων σε προπτυχιακό επίπεδο.

**Περιεχόμενο:** Γραμμικοί Χώροι – Γραμμικοί Τελεστές, Η γραμμική εξίσωση  $Lx=b$ , Το πρόβλημα ιδιοτιμών  $Lx=\lambda x$  Ταξινόμηση ιδιόμορφων σημείων ομογενών συνήθων διαφορικών εξισώσεων, Λύση με μορφή αναπτύγματος σε δυναμοσειρές, Προβλήματα Sturm Liouville- Μέθοδος Πεπερασμένου & Ολοκληρωτικού Μετασχηματισμού Fourier – Συναρτήσεις Green, Ασυμπτωτικές σχέσεις - Ασυμπτωτικές vs Συγκλίνουσες σειρές, Συνήθη και ιδιόμορφα προβλήματα διαταραχών, Ασυμπτωτικό ταίριασμα λύσεων, Ασυμπτωτικός υπολογισμός ολοκληρωμάτων, Θεωρία συνωριακού στρώματος.

**Διδάσκων: Ν. Πελεκάσης**

### **6.4.2. MM02 Αριθμητική Ανάλυση (Εμβάθυνση - Ειδικά Κεφάλαια)**

**Στόχος:** Ο στόχος του μαθήματος είναι η εξοικείωση και εμβάθυνση σε ειδικά κεφάλαια υπολογιστικής γραμμικής άλγεβρας. Η συγκεκριμένη επιλογή δεν είναι τυχαία αφού όπως έχει εκτιμηθεί το 70% των προβλημάτων της επιστήμης και της τεχνολογίας που καταλήγουν για επίλυση στον Η/Υ είναι γραμμικά συστήματα.

**Περιεχόμενο:** Επιστημονικοί Υπολογισμοί, Γραμμική Άλγεβρα, Συστήματα Εξισώσεων (Ακρίβεια, Ευστάθεια, Ρυθμός Σύγκλισης), Ιδιοτιμές-Ιδιοδιανύσματα, Πολυωνυμική Επιτάχυνση Chebyshev, Μέθοδος Συζυγών Κλίσεων, Ανάλυση Ιδιαζουσών Τιμών, Φασματικές Μέθοδοι.

**Διδάσκων: Δ. Βαλουγεώργης**

### **6.4.3. MM03 Διαφορικές και Ολοκληρωτικές Εξισώσεις**

**Στόχος:** Το μάθημα στοχεύει στη συστηματική μελέτη των μερικών διαφορικών εξισώσεων και στην εισαγωγή στις ολοκληρωτικές εξισώσεις. Οι διαφορικές και ολοκληρωτικές εξισώσεις περιγράφουν μια μεγάλη ποικιλία φυσικών φαινομένων με ιδιαίτερο ενδιαφέρον στη μηχανολογική μηχανική.

**Περιεχόμενο:** Ταξινόμηση και κανονικοποίηση διαφορικών εξισώσεων, Μέθοδος συνάρτησης Green, Μέθοδος Χαρακτηριστικών, Αρχή Duhamel, Μέθοδος Hadamard, Μετασχηματισμός Hopf-Cole, Εξισώσεις και συστήματα εξισώσεων 1ης τάξης, Υπερβολικές εξισώσεις 2ης τάξης, Θεωρία δυναμικού, Παραβολικές εξισώσεις, Ολοκληρωτικές εξισώσεις Fredholm και Volterra.

**Διδάσκων: Δ. Βαλουγεώργης**

### **6.5 Μεταπτυχιακά Σεμινάρια**

Επιστημονικές διαλέξεις από διακεκριμένους επισκέπτες σε ερευνητικά και τεχνολογικά θέματα της Μηχανολογίας. Οι Υποψήφιοι Διδάκτορες (ΥΔ) υποχρεούνται να παρακολουθήσουν όλους τους κύκλους σεμιναρίων κατά τη διάρκεια των σπουδών τους. Κατά μέσο όρο οργανώνονται έξι (6) ομιλίες-σεμινάρια ανά εξάμηνο που αφορούν σε διαλέξεις γενικού αλλά και εξειδικευμένου ενδιαφέροντος με ομιλητές από τον ελλαδικό και διεθνή χώρο που ανήκουν στην ακαδημαϊκή κοινότητα ή εργάζονται στη Βιομηχανία.

## 7. ΤΑ ΜΕΛΗ ΔΕΠ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ

[http://www.mie.uth.gr/n\\_staff\\_ereynhtiko.asp](http://www.mie.uth.gr/n_staff_ereynhtiko.asp)

**Μιχάλης Αγόρας**

**Λέκτορας  
Μη Γραμμικών Σύνθετων Υλικών–Θεωριών Ομογενοποίησης**

Μηχανολόγος Μηχανικός Βιομηχανίας ΠΘ (2005). MSc (2010) & PhD (2010) in Mechanical Engineering & Applied Mechanics, University of Pennsylvania, Philadelphia, ΗΠΑ.

### **Ερευνητικά ενδιαφέροντα και δραστηριότητες**

Θεωρίες Ομογενοποίησης, Μηχανική Συμπεριφορά Σύνθετων Υλικών και Πολυκρυστάλλων, Μικροδομή και Εξέλιξη της Μικροδομής, Αστάθεια και Αστοχία των Υλικών, Μετασχηματισμός Φάσεων, Σύζευξης Μηχανικών και Ηλεκτρικών-Μαγνητικών Ιδιοτήτων ("ενεργά" ή "έξυπνα" υλικά), Υπολογιστική Μηχανική. Ενδεικτικές περιοχές έρευνας περιλαμβάνουν:

1. *Ομογενοποίηση ετερογενών υλικών—Η σχέση μακροσκοπικών ιδιοτήτων και μικροδομής:* Ένα υλικό με ομοιόμορφες ιδιότητες σε όλη του την έκταση αποκαλείται ομογενές, ενώ ένα υλικό που αποτελείται από περισσότερα από ένα ομογενή υλικά (ή φάσεις) αποκαλείται ετερογενές ή σύνθετο. Ο όρος μικροδομή αναφέρεται στα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της ετερογένειας, όπως το κλάσμα όγκου, η μορφή, ο προσανατολισμός και η χωρική κατανομή των φάσεων. Σχεδόν όλα τα υλικά είναι ετερογενή σε ένα μήκος κλίμακας (length scale) πολύ μικρότερο από το μήκος κλίμακας στο οποίο τα συναντάμε στη φύση ή σε τεχνολογικές εφαρμογές, όπου εμφανίζονται να είναι ομογενή. Το αντικείμενο της ομογενοποίησης είναι ο προσδιορισμός των μακροσκοπικών ιδιοτήτων των υλικών συναρτήσει της μικροδομής και των ιδιοτήτων των επιμέρους φάσεων. Οι βασικές δυσκολίες του προβλήματος συνίστανται στην πολυπλοκότητα της μικροδομής και στη μη γραμμική συμπεριφορά των φάσεων (constitutive non-linearities). Σε αυτό το πλαίσιο, αναπτύσσουμε καταστατικά μοντέλα ομογενοποίησης σύνθετων υλικών όπως πορώδη μέταλλα, κράματα με μνήμη μορφής (shape-memory alloys), ελαστομερή υλικά ενισχυμένα με ίνες (fiber-reinforced elastomers), ημι-κρυσταλλικά πολυμερή υλικά (semi-crystalline polymers), και άλλα.

2. *Εξέλιξη της μικροδομής και ευστάθεια των υλικών:* Τα χαρακτηριστικά της υποκείμενη μικροδομής ενός σύνθετου ή πολυκρυσταλλικού υλικού μεταβάλλονται όταν το υλικό υποβάλλεται σε πεπερασμένες παραμορφώσεις και αυτό ενδέχεται να έχει σημαντικές επιπτώσεις στη μακροσκοπική συμπεριφορά του υλικού, όπως συμβαίνει για παράδειγμα κατά τις κατεργασίες διαμορφώσεως των μετάλλων, όπου το τελικό προϊόν μπορεί να εμφανίσει σημαντική ανισοτροπία λόγω του επαναπροσανατολισμού των κρυσταλλικών κόκκων. Επιπλέον, η εξέλιξη της μικροδομής ενδέχεται να οδηγήσει σε ασταθή μακροσκοπική συμπεριφορά και, κατ' επέκταση, αστοχία του υλικού, όπως συμβαίνει για παράδειγμα κατά την όλκιμη θραύση των μετάλλων, η οποία λαμβάνει χώρα μέσω της πυρήνωσης, ανάπτυξης και συνένωσης πόρων στο εσωτερικό του υλικού. Σε αυτό το πλαίσιο, αναπτύσσουμε επιπλέον καταστατικές εξισώσεις για την εξέλιξη της μικροδομής και μελετάμε τη μακροσκοπική ευστάθεια σύνθετων υλικών όπως αυτά που αναφέρθηκαν πιο πάνω.

3. *Αριθμητική ολοκλήρωση και ενσωμάτωση καταστατικών μοντέλων σε προγράμματα πεπερασμένων στοιχείων:* Τα καταστατικά μοντέλα ομογενοποίησης, πέραν της χρησιμότητάς τους ως εργαλεία ανάλυσης και βελτιστοποίησης των εγγενών ιδιοτήτων σύνθετων υλικών, είναι επίσης χρήσιμα για το χαρακτηρισμό των καταστατικών ιδιοτήτων των υλικών στο πλαίσιο αριθμητικών αναλύσεων δομικών προβλημάτων. Γι' αυτό το λόγο, αναπτύσσουμε επίσης μεθόδους αριθμητικής ολοκλήρωσης και ενσωμάτωσης αυτών των μοντέλων σε προγράμματα πεπερασμένων στοιχείων γενικού σκοπού (π.χ., ABAQUS).

### **Επιλεγμένες δημοσιεύσεις**

- Agoras, M. and Ponte Castañeda, P., Anisotropic finite-strain models for porous viscoplastic materials with microstructure evolution. *International Journal of Solids and Structures* **51-5**, pp. 981–1002, 2014.
- Agoras, M. and Ponte Castañeda, P., Iterated linear comparison bounds for viscoplastic porous materials with ellipsoidal microstructures. *Journal of the Mechanics and Physics of Solids* **61**, pp. 701-725, 2013.
- Agoras, M. and Ponte Castañeda, P., Homogenization estimates for multi-scale nonlinear composites. *European Journal of Mechanics A/Solids* **30**, pp. 828-843, 2011.
- Agoras, M., Lopez-Pamies, O. and Ponte Castañeda, P., Onset of macroscopic instabilities in fiber-reinforced elastomers at finite strain. *Journal of the Mechanics and Physics of Solids* **57**, pp. 1828-1850, 2009.
- Agoras, M., Lopez-Pamies, O. and Ponte Castañeda, P., A general hyperelastic model for incompressible fiber-reinforced elastomers. *Journal of the Mechanics and Physics of Solids* **57**, pp. 268-286, 2009.

**Νικόλαος Ανδρίτσος**

**Καθηγητής  
Πειραματικών Φαινομένων Μεταφοράς**

Χημικός Μηχανικός (1979) ΑΠΘ, MSc (1981) University of Manchester – UMIST, Ηνωμένο Βασίλειο, PhD (1986) University of Illinois at Urbana-Champaign, ΗΠΑ.

### **Ερευνητικά ενδιαφέροντα και δραστηριότητες**

Μεταφορά μάζας και θερμότητας σε διάφορες συσκευές φυσικών διεργασιών, παρασκευή και χαρακτηρισμός ανόργανων σπιβάδων από υγρά διαλύματα, διφασικές ροές ρευστών σε αγωγούς και συσκευές, αξιολόγηση και αξιοποίηση γεωθερμικών ρευστών, καθαρισμός και επανάχρηση νερών, φθορά υλικών πολιτισμικής κληρονομιάς. Παραδείγματα ερευνητικών δραστηριοτήτων είναι:

1. Η κατανόηση των μηχανισμών δημιουργίας επικαθίσεων-ανόργανων σπιβάδων και η διερεύνηση μεθόδων ανάσχεσης των ανεπιθύμητων επικαθίσεων σε εναλλάκτες θερμότητας (συστήματα ψύξης νερού, συμπυκνωτές, παστεριωτές), σε αγωγούς (μεταφορά πόσιμων ή γεωθερμικών ρευστών, εξόρυξη και μεταφορά πετρελαίου) και σε διεργασίες μεμβρανών (αντίστροφη ώσμωση και νανοδιήθηση).
2. Αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας και αβαθούς γεωθερμίας με αντλίες θερμότητας: χαρακτηρισμός, αξιολόγηση και διαχείριση ρευστών, σχεδιασμός συστημάτων δειγματοληψίας, άντλησης και αξιοποίησης των γεωθερμικών νερών, αντιμετώπιση περιβαλλοντικών και λειτουργικών προβλημάτων.
3. Η πειραματική και θεωρητική εξέταση της διφασικής ροής κατά την ταυτόχρονη διέλευση υγρού και αερίου μέσα σε αγωγούς και συσκευές. Συγκεκριμένα, μελετώνται οι περιοχές ροής και τα ρευστοδυναμικά χαρακτηριστικά σε οριζόντιο ή κάθετο αγωγό, η επίδραση των φυσικών ιδιοτήτων στη δημιουργία κυματισμών και διαλείπουσας ροής σε οριζόντιους ή σχεδόν οριζόντιους αγωγούς.

### **Επιλεγμένες δημοσιεύσεις**

- Tzotzi, C., Pahiadaki, T., Andritsos, N., Yiantsios, S.G. and Karabelas, A.J. An experimental study of  $\text{CaCO}_3$  scaling of RO and NF membranes in cross-flow filtration. *J. Membrane Sci.*, 296, 171–184, 2007.
- Kelessidis, V.C, Karydakos, G, Andritsos, N. Flow production characteristics of low-enthalpy geothermal artesian wells and analysis for a better design of future well drilling parameters. *Geothermics*, 36, 243-264, 2007.
- Spanos, N., Patis, A., Kanellopoulou, D., Andritsos, N., and Koutsoukos, P.G. Precipitation of calcium phosphate from Simulated Milk Ultra-Filtrate solutions. *Crystal Growth & Design*, 7, 25-29. 2007.
- Andritsos, N. and Karabelas, A.J. Calcium carbonate scale formation in the presence of particles. *Int. J. Heat Mass Transfer*, 46, 4629-4638, 2003.
- Φυτίκας Μ. και Ανδρίτσος, Ν. Γεωθερμία – Γεωθερμικοί πόροι, Γεωθερμικά Ρευστά, Εφαρμογές, Περιβάλλον. Εκδόσεις Τζόλα, Θεσσαλονίκη, Μάρτιος 2004.

### **Νικόλαος Αράβας**

### **Καθηγητής Υπολογιστικής Μηχανικής των Κατασκευών**

Μηχανολόγος Μηχανικός (1980) ΑΠΘ. MSc (1982) & PhD (1985) in Theoretical & Applied Mechanics, University of Illinois at Urbana-Champaign, ΗΠΑ.

### **Ερευνητικά ενδιαφέροντα και δραστηριότητες**

Μηχανική των Υλικών, Υπολογιστική Μηχανική, Πεπερασμένα Στοιχεία, Πλαστικότητα, Ανάλυση Κατεργασιών Διαμορφώσεως, Μηχανική των Θραύσεων, Μηχανική Συμπεριφορά Υλικών, Εμβιομηχανική, Εφαρμοσμένα Μαθηματικά. Ενδεικτικές περιοχές έρευνας περιλαμβάνουν:

1. Εμβιομηχανική "μαλακών" ιστών και μηχανική συμπεριφορά ορθοπαιδικών συσκευών: Οι σκελετικοί μύες έχουν την ικανότητα να συσπώνονται ενεργά μέσω νευρικής διέγερσης με αποτέλεσμα να παράγουν κίνηση στο ανθρώπινο σώμα. Αναπτύσσονται τριδιάστατες καταστατικές εξισώσεις που περιγράφουν την μηχανική των μυών και των τενόντων και ενσωματώνονται σε πρόγραμμα πεπερασμένων στοιχείων για την ανάλυση της μηχανικής συμπεριφοράς μυοτενόντιων συστημάτων και την εύρεση πιθανών αιτίων τραυματισμών τους. Στην ερευνητική αυτή δραστηριότητα εξετάζονται επίσης τα μηχανικά χαρακτηριστικά ορθοπαιδικών πλαισίων, π.χ. πλαίσιο Ilizarov, πλαίσιο TSF, τα οποία χρησιμοποιούνται ευρέως για την αποκατάσταση και επούλωση καταγμάτων σε μακρά ανθρώπινα οστά.
2. Μη-τοπικές θεωρίες πλαστικότητας: καταστατικές εξισώσεις και υπολογιστικές τεχνικές. Οι κλασικές θεωρίες της πλαστικότητας δεν περιέχουν κάποιο "χαρακτηριστικό μήκος" το οποίο να χαρακτηρίζει το υλικό, με αποτέλεσμα να αδυνατούν να προβλέψουν μεγέθη όπως το πάχος της ζώνης εντοπισμού πλαστικών παραμορφώσεων (localization of plastic strain). Στην ερευνητική αυτή δραστηριότητα εξετάζονται πλαστικά μοντέλα "τύπου κλίσεως" (gradient

plasticity), όπου το κριτήριο πλαστικής διαρροής και οι καταστατικές εξισώσεις εξελίξεως των καταστατικών μεταβλητών σε κάθε υλικό σωματίδιο εξαρτώνται όχι μόνον από τις τοπικές τιμές των μεταβλητών αυτών αλλά και από την Λαπλασιανή τους.

3. Ανάλυση κατεργασιών διαμορφώσεως: Διάφορες κατεργασίες διαμορφώσεως μεταλλικών υλικών αναλύονται με τη μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων. Για την επίλυση των μη-γραμμικών αυτών προβλημάτων, όπου οι παραμορφώσεις είναι πεπερασμένες, αναπτύσσονται νέες μέθοδοι ολοκληρώσεως των ελαστοπλαστικών καταστατικών εξισώσεων.
4. Η μηχανική των θραύσεων μη-γραμμικών υλικών: Τα πεδία των τάσεων και των παραμορφώσεων που αναπτύσσονται κοντά στην ακμή μίας ρωγμής προσδιορίζονται με τη βοήθεια αναλυτικών και αριθμητικών μεθόδων. Η καταστατική συμπεριφορά του υλικού είναι μη-γραμμική, και το αντίστοιχο μαθηματικό πρόβλημα επιλύεται με ασυμπτωτικές τεχνικές. Εξετάζονται ρωγμές που προϋπάρχουν ή δημιουργούνται σε ομογενή υλικά ή κατά μήκος της διεπιφάνειας δύο υλικών. Οι ασυμπτωτικές λύσεις συγκρίνονται με τα αντίστοιχα αποτελέσματα της μεθόδου των πεπερασμένων στοιχείων.

### **Επιλεγμένες δημοσιεύσεις**

- L.A. Spyrou and N. Aravas, Muscle and tendon tissues: Constitutive modeling and computational issues, *Journal of Applied Mechanics* **78**, No. 4, pp. 15.1–15.10, 2011. [DOI: 10.1115/1.4003741].
- N. Aravas, Plane-strain problems for a class of gradient elasticity models – A stress function approach, *Journal of Elasticity* **104**, pp. 45–70, 2011.
- S. Gaitanaros, G. Karaiskos, C. Papadimitriou and N. Aravas, A Bayesian methodology for crack identification in structures using strain measurements, *International Journal of Reliability and Safety* **4**, pp. 206–237, 2010.
- N. Aravas and A.E. Giannakopoulos, "Plane asymptotic crack-tip solutions in gradient elasticity," *International Journal of Solids and Structures* **46**, pp. 4478–4503, 2009.
- N. Aravas and C.S. Laspidou, On the calculation of the elastic modulus of a biofilm streamer, *Biotechnology and Bioengineering* **101**, pp. 196–200, 2008.

### **Δημήτριος Βαλουγεώργης**

### **Καθηγητής**

### **Αναλυτικών και Υπολογιστικών Μεθόδων Μεσοκλίμακας σε Φαινόμενα Ροής και Μεταφοράς**

Μηχανολόγος Μηχανικός (1980) ΑΠΘ. MSc (1982) & PhD (1985) in Mechanical Engineering, Virginia Polytechnic Institute & State University, Virginia, ΗΠΑ.

### **Ερευνητικά ενδιαφέροντα και δραστηριότητες**

Φαινόμενα ροής και μεταφοράς εκτός θερμοδυναμικής ισορροπίας, κινητική θεωρία αερίων, δυναμική αραιοποιημένων αερίων (rarefied gas dynamics), ολοκληρο-διαφορικές εξισώσεις (εξίσωση Boltzmann, και κινητικά μοντέλα), μέθοδος Lattice Boltzmann, φαινόμενο sloshing, ρευστοδυναμικός σχεδιασμός - βελτιστοποίηση δικτύων σωληνώσεων, μαγνητουδρودυναμική και ειδικά θέματα υπολογιστικής ρευστοδυναμικής. Ενδεικτικές περιοχές έρευνας περιλαμβάνουν:

1. Εμβάθυνση σε ειδικά θέματα κινητικής θεωρίας αερίων: Εξίσωση Boltzmann, κινητικά μοντέλα, οριακές συνθήκες αλληλεπίδρασης αερίου-τοιχώματος, ενδομοριακό δυναμικό, συντελεστές ολίσθησης και άλματος, θεωρητικός υπολογισμός συντελεστών μεταφοράς.
2. Φαινόμενα ροής και μεταφοράς εκτός θερμοδυναμικής ισορροπίας: Όταν ο αριθμός Knudsen είναι μεγαλύτερος του  $10^{-3}$  τότε τα φαινόμενα ροής και μεταφοράς βρίσκονται εκτός θερμοδυναμικής ισορροπίας και πλέον δεν ισχύει η κλασική μοντελοποίηση με βάση τις εξισώσεις Navier-Stokes. Ροές αυτού του τύπου εμφανίζονται σε πολλές εφαρμογές όπως μικρο-ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα, τεχνολογία κενού, αεριοδυναμική σε μεγάλα υψόμετρα, πορώδη υλικά, κ.τ.λ. Επιλύονται σε όλο το εύρος του αριθμού Knudsen εφαρμόζοντας τις κινητικές εξισώσεις και την μέθοδο DSMC.
3. Εξελιγμένοι αλγόριθμοι αριθμητικής επίλυσης ολοκληρο-διαφορικών εξισώσεων.
4. Προσομοίωση συστημάτων άντλησης και κύκλου τροφοδοσίας αντιδραστήρων σύντηξης.
5. Μέθοδος Lattice Boltzmann (LB) στην υπολογιστική ρευστοδυναμική. Η μέθοδος LB αποτελεί μία ενδιαφέρουσα, εναλλακτική υπολογιστική τεχνική επίλυσης των εξισώσεων Navier Stokes. Εξετάζονται νέοι τρόποι εφαρμογής της μεθόδου βελτιώνοντας συνολικά την ευστάθεια, τη σύγκλιση και τον υπολογιστικό χρόνο του σχήματος.
6. Αλληλεπίδραση ρευστού-κατασκευής. Αναπτύσσονται αναλυτικές και αριθμητικές τεχνικές συζευγμένης επίλυσης του ρευστού και της κατασκευής. Εξετάζονται εξειδικευμένες εφαρμογές αερο-ελαστικότητας και το πρόβλημα του sloshing.

### **Επιλεγμένες δημοσιεύσεις**

- C. Tantos, G. P. Ghiroldi, D. Valougeorgis and A. Frezzotti, "Effect of vibrational degrees of freedom on the heat transfer in polyatomic gases confined between parallel plates", *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 102, 162-173, 2016.
- D. Valougeorgis, M. Vargas and S. Naris, "Analysis and guidelines on gas separation, conductance and equivalent single gas approach for binary gas mixture expansion through a short tube into vacuum", *Vacuum*, 128, 1-8, 2016.
- N. Vasileiadis, G. Tatsios, S. Misdanitis and D. Valougeorgis, "Modeling of complex gas distribution systems operating under any vacuum conditions: Simulations of the ITER divertor pumping system", *Fusion Engineering and Design*, 103, 125-135, 2016.
- G. Tatsios, S. Stefanov and D. Valougeorgis, "Predicting the Knudsen paradox in long capillaries by decomposing the flow into ballistic and collision parts", *Physical Review E*, 91, 061001(R), 2015.
- M. Vargas, G. Tatsios, D. Valougeorgis and S. Stefanov, "Rarefied gas flow in a rectangular enclosure induced by non-isothermal walls", *Physics of Fluids*, 26, 057101, 2014.

### **Αθανάσιος Ζηλιασκόπουλος**

### **Καθηγητής Βελτιστοποίησης Συστημάτων Παραγωγής/Μεταφορών**

Χημικός Μηχανικός (1984), ΑΠΘ. MSc (1991) και PhD (1994) in Transportation Systems, The University of Texas at Austin, ΗΠΑ.

### **Ερευνητικά ενδιαφέροντα και δραστηριότητες**

Εξισορρόπηση δικτύων και πρότυπα βελτιστοποίησης, Αλγόριθμοι βέλτιστης διαδρομής, Διαχείριση κυκλοφορίας σε πραγματικό χρόνο, Δρομολόγηση οχημάτων, Προγραμματισμός μεταφορών, Εργαλεία με βάση το Διαδίκτυο.

### **Επιλεγμένες Δημοσιεύσεις**

- Waller, S.T. and Ziliaskopoulos, A.K., A combinatorial user optimal Dynamic Traffic Assignment algorithm. *Annals of Operation Research*, 144, 249-261, 2006.
- Waller, S.T., Mouskos, K.C., Kamaryiannis, D. and Ziliaskopoulos A.K., A linear model for the continuous network design problem. *Computer-aided Civil and Infrastructure Engineering*, 21, 334-345, 2006.
- Peeta, S. and A. Ziliaskopoulos, Fundamentals of Dynamic Traffic Assignment: the Past, the Present and the Future. *Networks and Spatial Economics*, 1-2, 201-230, 2002.
- 
- Li, I.Y., A.K. Ziliaskopoulos and D. Boyce, A combined model for time-dependent Trip distribution and traffic assignment. *Journal of the Transportation Research Board*, 1783, 98-110, 2002.
- Chang, E., A.K. Ziliaskopoulos and D. Boyce, A Solution Algorithm for the Combined Inter-regional Commodity Flow and transportation Network Model with Link Capacity Constraints. *Transportation Research Record - Journal of the Transportation Research Board*, 1771, 114-124, 2001.

### **Σπυρίδων Καραμάνος**

### **Καθηγητής Υπολογιστικών Μεθόδων/Πεπερασμένων Στοιχείων των Κατασκευών**

Πολιτικός Μηχανικός (1989) ΕΜΠ. MSc (1991) & PhD (1993) in Structural Engineering, The University of Texas at Austin, ΗΠΑ.

### **Ερευνητικά ενδιαφέροντα και δραστηριότητες**

Μηχανική των Κατασκευών, Υπολογιστικές Μέθοδοι και Πεπερασμένα Στοιχεία, Δομική Ευστάθεια (Λυγισμός), Ανελαστική Συμπεριφορά Κατασκευών, Ανάλυση Πλακών και Κελυφών, Σχεδιασμός Μεταλλικών Κατασκευών, Αντισεισμική Μηχανική και Δυναμική των Κατασκευών. Ως παραδείγματα ερευνητικών δραστηριοτήτων αναφέρονται:

1. Μη-γραμμική ανάλυση μεταλλικών δομικών στοιχείων με ανελαστική συμπεριφορά. Οριακή αντοχή με έμφαση στην δομική ευστάθεια. Επίλυση με πεπερασμένα στοιχεία και προσομοίωση του ελαστοπλαστικού υλικού. Προβλήματα σχεδιασμού μεταλλικών κατασκευών. Άμεσες εφαρμογές σε σωληνώσεις, αγωγούς πετρελαίου και φυσικού αερίου (υπόγειους, υπέργειους & υποθαλάσσιους), βιομηχανικές δεξαμενές, δοχεία πίεσης, βιομηχανικές σωληνώσεις, ανεμογεννήτριες κτλ.
2. Προβλήματα σεισμικής απόκρισης μεταλλικών κατασκευών βιομηχανικού εξοπλισμού, με έμφαση σε δεξαμενές και δοχεία πίεσης. Το φαινόμενο μελετάται με ημι-αναλυτικές και



αριθμητικές μεθόδους η αλληλεπίδραση του περιεχομένου των δεξαμενών με το κέλυφός τους, ιδιαίτερα σε σχέση με τους κυματισμούς της επιφάνειας του ρευστού. Εξετάζεται επίσης η οριακή αντοχή του κελύφους των δοχχείων με προσομοίωση πεπερασμένων στοιχείων.

3. Ανάλυση τάσεων με πεπερασμένα στοιχεία και σχεδιασμός συγκολλητών συνδέσεων χαλύβδινων μελών έναντι ισχυρών μονοτονικών και κυκλικών φορτίσεων. Οριακή αντοχή συνδέσεων, καθώς και ανάλυση κόπωσης στην περιοχή των συγκολλησεων, μέσω αναλύσεων με πεπερασμένα στοιχεία.
4. Δομική ακεραιότητα μεταλλικών κατασκευών και αγωγών. Διερεύνηση της οριακής αντοχής και αντοχής σε κόπωση, προς αποφυγή αστοχίας. Αποτίμηση δομικής επάρκειας, καθώς και υπολογισμός της απομένουσας αντοχής και εκτίμηση της απομένουσας διάρκειας ζωής.

#### **Επιλεγμένες δημοσιεύσεις**

- Vasilikis, D. and Karamanos, S. A., "Buckling Design of Confined Steel Cylinders Under External Pressure.", *Journal of Pressure Vessel Technology*, ASME, Vol. 133, No.1, Article Number: 011205, February 2011.
- Houliara, S. and Karamanos, S. A., "Buckling of Thin-Walled Long Steel Cylinders under Bending.", *Journal of Pressure Vessel Technology*, ASME, Vol. 133, No.1, Article Number: 011201, February 2011.
- Vazouras, P., Karamanos, S. A., and Dakoulas, P., "Finite Element Analysis of Buried Steel Pipelines Under Strike-Slip Fault Displacements", *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, Vol. 30, No. 11, pp. 1361–1376, November 2010.
- Houliara, S. and Karamanos, S. A., "Stability of Long Transversely-Isotropic Elastic Cylinders Under Bending.", *International Journal of Solids and Structures*, Vol. 47, No. 1, pp. 10–24, January 2010.
- Karamanos, S. A., Papaprokopiou, D., and Platyrrachos, M. A., "Finite Element Analysis of Externally-Induced Sloshing in Horizontal-Cylindrical and Axisymmetric Industrial Vessels.", *Journal of Pressure Vessel Technology*, ASME, Vol. 131, No. 5, Article Number: 051301, October 2009.

#### **Αλέξης Κερμανίδης**

#### **Επίκουρος Καθηγητής Μηχανικής Συμπεριφοράς Μεταλλικών Υλικών**

Πολιτικός Μηχανικός (1996) Πανεπιστήμιο Πατρών, Μεταπτυχιακό (2001) και Διδακτορικό Δίπλωμα (2003) από το Τμήμα Μηχανολόγων και Αεροναυπηγών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Πατρών.

#### **Ερευνητικά ενδιαφέροντα και δραστηριότητες**

Μηχανική Συμπεριφορά Υλικών, Κόπωση, Θραύση, Πειραματικές μέθοδοι στη μηχανική συμπεριφορά υλικών, Αναλυτικές μέθοδοι υπολογισμού της εξέλιξης ρωγμών κόπωσης, επίδραση της διάβρωσης στη μηχανική απόδοση μεταλλικών υλικών, μοντελοποίηση της επίδρασης της διάβρωσης στη μηχανική απόδοση μεταλλικών υλικών.

Παραδείγματα ερευνητικών δραστηριοτήτων:

Ανάπτυξη μοντέλου πρόβλεψης εξέλιξης ρωγμών κάτω από μεταβαλλόμενα φορτία κόπωσης το οποίο λαμβάνει υπόψη τη μορφολογία της ρωγμής. Το μοντέλο χρησιμοποιεί τη θεωρία της πυκνότητας ενέργειας παραμόρφωσης (κριτήριο Sih) ως κριτήριο για την εξέλιξη της ρωγμής και μπορεί να εφαρμοστεί για την περίπτωση ρωγμών τύπου θραύσης I καθώς και για την περίπτωση ρωγμών μεικτού τύπου θραύσης.

Πειραματική σπουδή που αφορά στη συμπεριφορά κόπωσης και ικανότητας ανοχής στην βλάβη διαβρωμένου ελατού αεροπορικού κράματος 2024 T351.

Εκτίμηση του τοπικού κρίσιμου συντελεστή έντασης τάσεων κράματος 2024 T351 με βάση μοντέλο μεσομηχανικής. Η μεθοδολογία συσχετίζει την υποβάθμιση της παραμόρφωσης θραύσης λόγω διάβρωσης δοκιμών εφελκυσμού με την υποβάθμιση του τοπικού κρίσιμου συντελεστή έντασης τάσεων στο άκρο της ρωγμής. Στο μηχανικό μοντέλο που αναπτύσσεται για την εκτίμηση του τοπικού κρίσιμου συντελεστή έντασης τάσεων χρησιμοποιείται ως κριτήριο εξέλιξης της ρωγμής η παράμετρος του ανοίγματος των χειλών της ρωγμής.

Πειραματική σπουδή πάνω στις συνθήκες κάτω από τις οποίες η εφαρμογή ενός μπλοκ υπερφορτίσεων σε ένα ιστορικό κόπωσης σταθερού εύρους τάσεων οδηγεί σε επιβράδυνση ή επιτάχυνση του ρυθμού εξέλιξης της ρωγμής. Στην πειραματική μελέτη που διεξάγεται σε δοκίμια κόπωσης κράματος 2024, λαμβάνεται υπόψη η επίδραση του μήκους της ρωγμής κατά την εφαρμογή της υπερφόρτισης, το εύρος τάσεων κόπωσης πριν την εφαρμογή της υπερφόρτισης και η διάρκεια του μπλοκ υπερφόρτισης στον ρυθμό εξέλιξης της ρωγμής.

Μοντελοποίηση με χρήση της μεθόδου των πεπερασμένων στοιχείων της συμπεριφοράς εφελκυσμού διαβρωμένων δοκιμών εφελκυσμού κράματος αλουμινίου 2024, λαμβάνοντας υπόψη την υποβάθμιση των ιδιοτήτων του υλικού σε τοπική κλίμακα λόγω διάβρωσης.

#### **Επιλεγμένες δημοσιεύσεις**

- Rodopoulos, C. and Kermanidis, Al. Th. Understanding the Effect of Block Overloading on the Fatigue Behaviour of 2024-T351 Aluminium Alloy Using the Fatigue Damage Map. *International Journal of Fatigue*, 29, 276-288, 2007.
- Kermanidis, Al.Th., Petroyiannis, P.V. and Pantelakis, Sp.G. Fatigue and Damage Tolerance Behaviour of Corroded 2024 T351 Aircraft Aluminum Alloy. *Theoretical and Applied Fracture Mechanics*, 43, 121-132, 2005.
- Zuo, J. Z., Kermanidis, Al. Th., Pantelakis, Sp. G. Strain Energy Density Prediction of Fatigue Crack Growth from Hole of Aging Aircraft Structures. *Theoretical and Applied Fracture Mechanics*, 38, 37-51, 2002.
- Kermanidis, Al. Th., Pantelakis, Sp. G. Fatigue Crack Growth Analysis of 2024 T3 Aluminum Specimens Under Aircraft Service Spectra. *Fatigue and Fracture of Engineering Materials and Structures*, 24, 699-710, 2001.

## Γεώργιος Κοζανίδης

## Επίκουρος Καθηγητής

### Μεθόδων Βελτιστοποίησης Συστημάτων Παραγωγής και Υψηρεσιών

Διπλωματούχος Μηχανολόγος Μηχανικός Βιομηχανίας (1997), ΠΘ, MSc (1998) in Manufacturing Engineering, Boston University, Boston, MA, USA, MSc (2002) in Operations Research, Northeastern University, Boston, MA, USA, PhD (2002) in Industrial Engineering, Northeastern University, Boston, MA, USA

### Ερευνητικά ενδιαφέροντα και δραστηριότητες

Επιχειρησιακή Έρευνα (Μαθηματικός Προγραμματισμός, Σχεδιασμός και Ανάλυση Αλγορίθμων Βελτιστοποίησης, Στοχαστικά Συστήματα Παραγωγής και Μεταφορών, Βελτιστοποίηση Αγορών Ενέργειας).

Παραδείγματα τρέχουσας ερευνητικής δραστηριότητας:

1. Ανάπτυξη αλγορίθμων βελτιστοποίησης για σχεδιασμό πτήσεων και συντηρήσεων αεροσκαφών με στόχο την επίτευξη μέγιστης διαθεσιμότητας (με τους Α. Γαβράνη και Γ. Λυμπερόπουλο).
2. Ανάπτυξη αλγορίθμων πολυκριτήριας βελτιστοποίησης για βέλτιστη κατανομή περιορισμένων πόρων σε διακριτά σύνολα δραστηριοτήτων (με τους Ε. Μελαχρινούδη και Μ. Solomon).
3. Μοντελοποίηση των Μηχανισμών Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας στην Ελλάδα (με τους Ε. Κωσταρέλου, Γ. Λυμπερόπουλο και Π. Ανδριανέση).

### Επιλεγμένες δημοσιεύσεις

- Kozanidis, G., Kostarelou, E., Andrianesis A. and Liberopoulos, G. "Mixed integer bilevel programming for optimal bidding strategies in day-ahead electricity markets with indivisibilities." 1st International Symposium & 10th Balkan Conference on Operational Research (BALCOR), Thessaloniki, Greece, September 22-25, 8 pages.
- Andrianesis, P., Liberopoulos, G., Kozanidis, G. and Papalexopoulos, A. "A recovery mechanism with loss-related profits in a day-ahead electricity market with non-convexities." *IEEE PowerTech, The power of technology for a sustainable society*, Trondheim, Norway, 19-23 June 2011, 7 pages.
- Liberopoulos, G., Kozanidis, G. and Hatzikonstantinou, O. "Production scheduling of a multi-grade PET processing plant." *Computers and Chemical Engineering*, 34(3): 387-400, 2010.
- Kozanidis, G. "Solving the linear multiple choice knapsack problem with two objectives: Profit and equity." *Computational Optimization and Applications*, 43(2): 261-294, 2009.
- Kozanidis, G. "A multiobjective model for maximizing fleet availability under the presence of flight and maintenance requirements." *Journal of Advanced Transportation*, 43(2): 155-182.
- Liberopoulos G., Kozanidis, G. and Tsarouhas, P. "Performance evaluation of an automatic transfer line with WIP scrapping during long failures." *Manufacturing & Service Operations Management*, 9 (1), 62-83, 2007.
- Kozanidis, G. and Melachrinoudis, E. "A branch & bound algorithm for the 0-1 mixed integer knapsack problem with linear multiple choice constraints." *Computers and Operations Research*, 31, 695-711, 2004.

## Γεώργιος Λυμπερόπουλος

## Καθηγητής

### Στοχαστικών Μεθόδων στη Διοίκηση Παραγωγής

B.S. (1985) & M.Eng. (1986) in Mechanical Engineering, Cornell University, Ithaca, ΗΠΑ. PhD (1993) in Manufacturing Engineering, Boston University, Βοστώνη, ΗΠΑ.

### Ερευνητικά ενδιαφέροντα και δραστηριότητες

Χρήση ποσοτικών μεθόδων για τον σχεδιασμό, προγραμματισμό και έλεγχο συστημάτων, με εφαρμογές σε παραγωγή, αποθέματα, υπηρεσίες, ηλεκτρική ενέργεια, κ.α. Παραδείγματα παλαιότερων δραστηριοτήτων

είναι: 1) Βέλτιστος έλεγχος ροής αναξιόπιστων συστημάτων παραγωγής. 2) Συντονισμός συστημάτων παραγωγής-αποθεμάτων με/χωρίς έγκαιρη πληροφόρηση της ζήτησης. 3) Αξιοπιστία και εκτίμηση απόδοσης αυτοματοποιημένων γραμμών παραγωγής. 4) Μελέτη της επίδρασης της έλλειψης προϊόντων στην απόδοση συστημάτων αποθεμάτων. 5) Προγραμματισμός πτήσεων και συντήρησης αεροσκαφών. Παραδείγματα πρόσφατων ερευνητικών δραστηριοτήτων είναι:

1. Βελτιστοποίηση προγραμματισμού παραγωγής σε βιομηχανίες συνεχούς ροής: Ένα σημαντικό ζητούμενο στον προγραμματισμό της παραγωγής μονάδων συνεχούς ροής που παράγουν διαφορετικές ποιότητες προϊόντων είναι η ανάγκη ελαχιστοποίησης του κόστους που σχετίζεται με τις αλλαγές ρύθμισης της παραγωγής από μία ποιότητα σε μια άλλη. Αναπτύσσονται μοντέλα Μεικτού Ακέραιου Γραμμικού Προγραμματισμού για το λεπτομερή βραχυπρόθεσμο ντετερμινιστικό χρονικό προγραμματισμό τέτοιων μονάδων, με πλήθος μεταβλητών απόφασης και περιορισμών. Για τον σχεδιασμό σημαντικών παραμέτρων των μοντέλων, όπως είναι τα αποθέματα ασφαλείας, που σχετίζονται με τυχαιότητες στον μεσοπρόθεσμο ορίζοντα, αναπτύσσονται μαθηματικά μοντέλα παραλλαγών του Στοχαστικού Προβλήματος του Βέλτιστου Χρονικού Προγραμματισμού Παρτίδων Παραγωγής, τα οποία μοντελοποιούνται ως Μαρκοβιανές Διαδικασίες Αποφάσεων. Για τα προβλήματα αυτά αναπτύσσονται ακριβείς και ευρετικές μέθοδοι επίλυσης.
2. Μελέτη και σχεδίαση μηχανισμών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και εφεδρειών, με εφαρμογή στην ελληνική αγορά: Η απελευθέρωση των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας στη δεκαετία του '90 σηματοδότησε μια σειρά αλλαγών σε έναν τομέα με παραδοσιακή μονοπωλιακή δομή. Ο προσανατολισμός της ελληνικής αγοράς είναι περισσότερο προς τις αγορές που λειτουργούν στις ΗΠΑ, με ταυτόχρονη βελτιστοποίηση όλων των «οικονομικών αγαθών» που συναλλάσσονται – ενέργεια και εφεδρείες (επικουρικές υπηρεσίες) – στο πρόβλημα του Ημερήσιου Ενεργειακού Προγραμματισμού (ΗΕΠ), που αποτελεί και τη βάση της χονδρεμπορικής αγοράς ενέργειας. Επιχειρείται η ανάλυση ζητημάτων που σχετίζονται με την αλληλοεπίδραση της ενέργειας και των εφεδρειών, το διαζωνικό περιορισμό (η Ελλάδα είναι χωρισμένη σε 2 ζώνες: Βορράς – Νότος), τις μη κυρτότητες που εμφανίζονται στο πρόβλημα του ΗΕΠ, το ζήτημα της ανάκτησης του κόστους από τις μονάδες παραγωγής με σχεδιασμό και αξιολόγηση εναλλακτικών μηχανισμών, την επίπτωση της ενσωμάτωσης του κόστους των ρύπων.

### **Επιλεγμένες δημοσιεύσεις**

- Andrianesis, P., P. Biskas, G. Liberopoulos. An overview of Greece's wholesale electricity market with emphasis on ancillary services. *Electric Power Systems Research* 81 (8) 1631-1642, 2011.
- Liberopoulos, G., G. Kozanidis, O. Hatzikonstantinou. Production scheduling of a multi-grade PET resin plant. *Computers and Chemical Engineering* 34 (3) 387-400, 2010.
- Liberopoulos, G., I. Tsikis, S. Delikouras. Backorder penalty cost coefficient "b": What could it be? *International Journal of Production Economics* 123 (1) 166-178, 2010.
- Liberopoulos G. On the tradeoff between optimal order-base-stock levels and demand lead-times. *European Journal of Operational Research* 190 (1) 136-155, 2008.
- Liberopoulos, G., Kozanidis, G., Tsarouhas, P. Performance evaluation of an automatic transfer line with WIP scrapping during long failures. *Manufacturing & Service Operations Management*, 9 (1), 62-83, 2007.
- Liberopoulos, G., Koukoumialos, S. Tradeoffs between base stock levels, numbers of kanbans and production lead times in production-inventory systems with advance demand information. *International Journal of Production Economics*, 96 (2), 213-232, 2005.

### **Βασίλειος Μποντόζογλου**

### **Καθηγητής Φαινομένων Μεταφοράς-Συσκευών Φυσικών Διεργασιών**

Χημικός Μηχανικός (1982) ΑΠΘ. MSc (1986) & PhD (1988) in Chemical Engineering, University of Illinois at Urbana-Champaign, ΗΠΑ.

### **Ερευνητικά ενδιαφέροντα και δραστηριότητες**

Κεντρικά ερευνητικά αντικείμενα είναι η ροή υγρών με ελεύθερη επιφάνεια (υγροί υμένες) και τα συναφή φαινόμενα μεταφοράς θερμότητας/μάζας. Η ροή υγρών υμένων απαντάται μεταξύ των άλλων σε συσκευές φυσικών/χημικών διεργασιών, σε βιολογικές ροές και σε διαδικασίες σχηματισμού επιστρώσεων. Οι ερευνητικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι τόσο υπολογιστικές όσο και πειραματικές. Η έρευνα χρηματοδοτείται από εθνικούς (Υπ/γείο Παιδείας) και ευρωπαϊκούς πόρους (INTAS, FP7/ITN), και έχει προσελκύσει -πλην των ελλήνων- και αλλοδαπούς διδακτορικούς και μετα-διδακτορικούς ερευνητές. Αντιπροσωπευτικά θέματα έρευνας είναι τα παρακάτω:

1. Η βαρυτική ροή υγρών υμένων περιλαμβάνει ανάπτυξη και αλληλεπίδραση διδιάστατων και τρισδιάστατων συνεκτικών δομών (μοναχικά κύματα) στην ελεύθερη επιφάνεια και τελική κατάληξη σε διεπιφανειακή τύρβη. Παράλληλα, η περιοδική διαμόρφωση του τοιχώματος ροής παρέχει ενδιαφέρουσες δυνατότητες ελέγχου της μετάβασης. Πειράματα εκτελούνται σε κεκλιμένα κανάλια, και η ελεύθερη επιφάνεια χαρακτηρίζεται με συνδυασμό παρεμβατικών (αισθητήρες αγωγιμότητας) και μη-παρεμβατικών τεχνικών (απεικόνιση φθορισμού). Αριθμητικές προσομοιώσεις βασίζονται σε μεθόδους πεπερασμένων στοιχείων.
2. Η προσθήκη επιφανειοδραστικών ουσιών μεταβάλλει τόσο την ευστάθεια όσο και την δυναμική των διεπιφανειών νερού-αέρα. Πειράματα εξετάζουν τη σταθεροποίηση της ροής ως συνάρτηση της ποσότητας επιφανειοδραστικού, ενώ ανάλυση προβλέπει την επίδραση των φυσικο-χημικών χαρακτηριστικών του επιφανειοδραστικού και εξηγεί τον μηχανισμό με τον οποίο αυτό επιδρά στη ροή.
3. Η εφαρμογή ηλεκτρικού πεδίου σε λεπτούς υγρούς υμένες προκαλεί ηλεκτροϋδροδυναμική αστάθεια και οδηγεί στο σχηματισμό κανονικών περιοδικών δομών. Το φαινόμενο μελετάται υπολογιστικά με στόχο την ανάπτυξη μικρο- και νανο-δομών.
4. Η λειτουργία των πνευμόνων συνδυάζει φαινόμενα ροής, παρουσία υγρών υμένων (επίστρωση αεραγωγών) και επιφανειοδραστικών (κυψελίδες). Αναπτύσσονται απλοποιημένα μοντέλα και εκτελούνται προσομοιώσεις που προβλέπουν την εναπόθεση εισπνεόμενων φαρμάκων.

### **Επιλεγμένες δημοσιεύσεις**

- Georgakakou, S., K. Gourgoulialis, Z. Daniil, V. Bontozoglou 2016 Prediction of particle deposition in the lungs based on simple modeling of alveolar mixing. *Respir. Physiol. Neurobiol.*, **225**, 8-18.
- Georgantaki, A., M. Vlachogiannis, V. Bontozoglou 2016 Measurements of the stabilisation of liquid film flow by the soluble surfactant sodium dodecyl sulfate (SDS). *Intl. J. Multiphase Flow*, **86**, 28-34.
- Karapetsas, G., V. Bontozoglou 2015 Non-linear dynamics of a viscoelastic film subjected to a spatially periodic electric field. *J. Non-Newtonian Fluid Mech.*, **217**, 1-13.
- Chakraborty, S., P.-K. Nguyen, V. Bontozoglou, C. Ruyer-Quil, 2014 Extreme solitary waves on falling liquid films. *J. Fluid Mech.*, **745**, 564-591.
- Karapetsas, G., V. Bontozoglou 2014 The role of surfactants on the mechanism of the long-wave instability in liquid film flows. *J. Fluid Mech.*, **741**, 139-155.

### **Δημήτριος Παντελής**

### **Επίκουρος Καθηγητής Στοχαστικών Προτύπων Επιχειρησιακής Έρευνας στη Βιομηχανική Διοίκηση**

Ναυπηγός Μηχανολόγος Μηχανικός (1987) ΕΜΠ, MSc (1990) και Phd (1994) Electrical Engineering: Systems, University of Michigan, ΗΠΑ.

### **Ερευνητικά ενδιαφέροντα και δραστηριότητες**

Εφαρμοσμένη θεωρία πιθανοτήτων, στοχαστική βελτιστοποίηση, δίκτυα ουρών, ευέλικτα συστήματα παραγωγής, προβλήματα χρονικού προγραμματισμού και βέλτιστης διάθεσης πόρων. Παραδείγματα ερευνητικών δραστηριοτήτων είναι:

1. Σχεδίαση ευέλικτων σειριακών συστημάτων παραγωγής: Αντικείμενο αυτής της έρευνας είναι η εκτίμηση μέσω προσομοίωσης της απόδοσης διαφόρων στρατηγικών χρήσης ευέλικτου εργατικού δυναμικού σε γραμμές παραγωγής τύπου CONWIP.
2. Βέλτιστη δρομολόγηση οχήματος διανομής προϊόντων: Αντικείμενο αυτής της έρευνας είναι η εξαγωγή ποιοτικών χαρακτηριστικών της βέλτιστης πολιτικής που αφορά τη δρομολόγηση οχήματος που διανέμει προϊόντα διαφόρων τύπων σε πελάτες με στοχαστική ζήτηση και η κατασκευή αλγορίθμων για τον προσδιορισμό της βέλτιστης πολιτικής.

### **Επιλεγμένες δημοσιεύσεις**

- D.G. Pandelis. Optimal control of noncollaborative servers in two-stage tandem queueing systems. *Naval Research Logistics* 61, 435-446, 2014.
- D.G. Pandelis, C.C. Karamatsoukis, and E.G. Kyriakidis. Finite and infinite-horizon single vehicle routing problems with a predefined customer sequence and pickup and delivery. *European Journal of Operational Research* 231, 577-586, 2013.
- D.G. Pandelis. A note on preemptive scheduling of multiclass jobs with geometric service times and hard deadlines. *Journal of Scheduling* 16, 423-428, 2013.
- H. Parvin, M.P. Van Oyen, D.G. Pandelis, D.P. Williams, and J. Lee. Fixed task zone chaining: worker coordination and zone design for inexpensive cross-training in serial CONWIP lines. *IIE Transactions* 44, 894-914, 2012.

- D.G. Pandelis and M.P. Van Oyen. Sample path optimal policies for serial lines with flexible workers. *Journal of Applied Probability* 49, 582-589, 2012.

### **Κωνσταντίνος Παπαδημητρίου**

### **Καθηγητής Δυναμικής των Κατασκευών**

Μηχανολόγος Μηχανικός (1984), Πανεπιστήμιο Πατρών, MSc (1985) & PhD (1990) in Applied Mechanics, California Institute of Technology, ΗΠΑ.

#### **Ερευνητικά Ενδιαφέροντα και Δραστηριότητες**

Δυναμική και Ταλαντώσεις Μηχανικών Συστημάτων, Υπολογιστική Δυναμική, Στοχαστική Ανάλυση Ταλαντώσεων, Αναγνώριση, Διάγνωση Βλαβών και Αξιοπιστία Συστημάτων/ Κατασκευών, Βελτιστοποίηση Σχεδιασμού Μηχανολογικών Συστημάτων, Γενετικοί και Εξελικτικοί Αλγόριθμοι, Αντισεισμική Τεχνολογία. Παραδείγματα ερευνητικών δραστηριοτήτων και ενδιαφερόντων είναι:

1. Ανάπτυξη στατιστικών μεθόδων αναγνώρισης δυναμικών συστημάτων χρησιμοποιώντας μετρήσεις της δυναμικής απόκρισής τους. Πρωτοποριακή και αποτελεσματική αντιμετώπιση προβλημάτων μη-μοναδικότητας και μη-αναγνωρισιμότητας. Μέθοδοι προσδιορισμού του βέλτιστου αριθμού και των βέλτιστων θέσεων συστημάτων μετρήσεως δυναμικής απόκρισης (optimal sensor location) αποσκοπώντας στην αύξηση της αξιοπιστίας και αποτελεσματικότητας των μεθόδων διάγνωσης και αναγνώρισης βλαβών. Ανάπτυξη λογισμικού σε περιβάλλον Matlab. Εφαρμογές σε κατασκευές Μηχανολόγου, Αεροναυπηγού και Πολιτικού Μηχανικού (π.χ. αεροναυπηγική, γέφυρες, κτιριακές κατασκευές, οχήματα, δίκτυα σωληνώσεων για μεταφορά ρευστών, περιστροφικές μηχανές, τουρμπίνες/αντλίες).
2. Ανάπτυξη θεωρητικών και υπολογιστικών μεθόδων για την στοχαστική ανάλυση ταλαντώσεων και ευστάθειας γραμμικών και μη γραμμικών συστημάτων/κατασκευών με αβέβαιη δομή, που υπόκεινται σε αβέβαια δυναμικά φορτία (π.χ. σεισμικά, θερμικά, wind, water waves). Ανάπτυξη αλγορίθμων για την προσομοίωση δυναμικών περιβαλλοντικών φορτίων.
3. Ανάπτυξη μεθόδων προσομοίωσης και αξιοπιστίας δυναμικών συστημάτων. Ανάπτυξη μεθοδολογιών βελτιστοποίησης σχεδιασμού μηχανικών συστημάτων με στόχο την επίτευξη βέλτιστων χαρακτηριστικών λειτουργικότητας, ασφάλειας και αξιοπιστίας με το ελάχιστο δυνατό κόστος λειτουργίας, επισκευής και συντήρησης. Εφαρμογές σε αντισεισμική τεχνολογία, κατασκευές, μηχανές, δίκτυα σωληνώσεων, ενεργά και παθητικά συστήματα ελέγχου.
4. Ανάπτυξη εξελικτικών και γενετικών αλγορίθμων για την επίλυση προβλημάτων βέλτιστου σχεδιασμού, αναγνώρισης και διάγνωσης συστημάτων.

#### **Επιλεγμένες Δημοσιεύσεις**

- Christodoulou, K. and Papadimitriou, C. Structural identification based on optimally weighted modal residuals. *Mechanical Systems and Signal Processing*, 21, 4-23, 2007.
- Verros, G., Natsiavas, S. and Papadimitriou, C. Design optimization of quarter-car models with passive and semi-active suspensions under random road excitation. *Journal of Vibration and Control*, 11, 581-606, 2005.
- Papadimitriou, C. Optimal sensor placement methodology for parametric identification of structural systems. *Journal of Sound and Vibration*, 278, 923-947, 2004.
- Papadimitriou, C. and Katafygiotis, L.S. Bayesian modeling and updating. In *Engineering Design Reliability Handbook*, D.M. Ghiocel and N. Nikolaidis (Eds), CRC Press, 2003.
- Metallidis, P., G. Verros, S. Natsiavas and Papadimitriou, C. Fault detection and optimal sensor location in vehicle suspensions. *Journal of Vibration and Control*, 9, 337-359, 2003.

### **Αθανάσιος Παπαθανασίου**

### **Καθηγητής Διεργασιών Διαμόρφωσης και Ροϊκών Ιδιοτήτων Πολυμερών Σύνθετων Μέσων**

Χημικός Μηχανικός (1985) ΕΜΠ, MSc (1987), University of Calgary, Canada, PhD (1991), McGill University, Canada in Chemical Engineering με εξειδίκευση στον τομέα της κατεργασίας πολυμερών υλικών.

#### **Ερευνητικά Ενδιαφέροντα και Δραστηριότητες**

Προσομοίωση διεργασιών έκχυσης και εκβολής πολυμερών και συνθέτων υλικών καθώς και ανάλυση ροής δια μέσου ινωδών υλικών με εφαρμογές στις διαδικασίες liquid molding και pultrusion. Χρήση υπολογιστικής μηχανικής για τη διερεύνηση σχέσεων κατεργασίας-μικροδομής-ιδιοτήτων σε σύνθετα υλικά πολυμερικής

μήτρας. Ανάλυση και ποσοτικοποίηση μικροδομής συνθέτων υλικών. Χρήση υπολογιστικών μεθόδων Monte-Carlo για τη σύνθεση μικροδομών προσδιορισμένων ιδιοτήτων. Συγκεκριμένα θέματα:

**(α) Σχέσεις μικροδομής και διαπερατότητας ινώδων μέσων:** Ενδιαφερόμαστε για το σχεδιασμό διαδικασιών έκχυσης liquid molding, στις οποίες ένα ινώδες πρόπλασμα εμποτίζεται με πολυμερικές ρητίνες και στις οποίες η κύρια παράμετρος σχεδιασμού είναι η διαπερατότητα του ινώδους προπλάσματος (K). Πιο συγκεκριμένα, μας ενδιαφέρει η χρήση υπολογιστικής μηχανικής, μέσω της μεθόδου των συνοριακών στοιχείων σε υπολογιστές παράλληλης επεξεργασίας, για την ανάπτυξη σχέσεων μικροδομής-διαπερατότητας σε ινώδη υλικά. Τέτοιες σχέσεις θα αντικαταστήσουν υπάρχοντα μοντέλα για την (K), στα οποία μοντέλα η πολυπλοκότητα της μικροδομής είτε αγνοείται εντελώς, με την αποδοχή συγκεκριμένων μορφών διάταξης των ινών, είτε λαμβάνει τη μορφή του ιδανικού «τυχαίου» μέσου (Poisson process).

**(β) Φαινόμενα μεταφοράς σε σύνθετα υλικά:** Το ζητούμενο είναι να ποσοτικοποιήσουμε την επίδραση της μικροδομής συνθέτων υλικών στους σχετικούς συντελεστές-θερμική αγωγιμότητα ή συντελεστής διάχυσης. Αυτό θέτει ως προϋπόθεση την ικανότητα της υπολογιστικής μεθόδου να χειριστεί συστήματα μεγάλης γεωμετρικής πολυπλοκότητας. Η μέθοδος που χρησιμοποιούμε είναι η των συνοριακών στοιχείων εφαρμοσμένη σε υπολογιστές παράλληλης επεξεργασίας. Επίσης μας ενδιαφέρει η εφαρμογή της μεθόδου Fast Multipole Accelerated Boundary Element Method για την προσομοίωση τέτοιων συστημάτων.

**(γ) Σύνθεση και ποσοτικοποίηση μικροδομής συνθέτων υλικών:** Ανάπτυξη αλγορίθμων παράλληλης επεξεργασίας για τον υπολογισμό συναρτήσεων μικροδομής, όπως η Ripley's K-function, καθώς και μεθόδων Monte-Carlo για τη σύνθεση/δημιουργία μικροδομών με επιθυμητά χαρακτηριστικά, σε συστήματα που περιέχουν  $O(10^8)$  σωματίδια.

**(δ) Προσομοίωση διαδικασιών έκχυσης:** Βασικά θέματα στην προσομοίωση βιομηχανικών διεργασιών μορφοποίησης πολυμερών που άπτονται άμεσα της τεχνολογίας συνθέτων υλικών, όπως είναι η πρόβλεψη του προσανατολισμού των ινών σε σύνθετα που περιέχουν ασυνεχείς (chopped) ίνες καθώς και ο προσδιορισμός του βαθμού ομοιογένειας σε σύνθετα που περιέχουν σωματίδια (particulates), δεν έχουν επιλυθεί σε βαθμό που να επιτρέπει τη συμπεριλήψή τους στα σχετικά υπολογιστικά πακέτα (π.χ. MoldFlow). Σε αυτήν την κατεύθυνση, μας ενδιαφέρει η υπολογιστική και πειραματική ανάλυση των παραπάνω φαινομένων (προσανατολισμός ινών, κατανομή σωματιδίων) με τελικό στόχο την ανάπτυξη υπο-μοντέλων που να μπορεί να χρησιμοποιηθούν σε βιομηχανικής κλίμακας υπολογιστικά πακέτα.

### **Επιλεγμένες Δημοσιεύσεις**

- Chen, X. and Papathanasiou, T.D. Micro-Scale Modeling of Axial Flow through Unidirectional Disordered Fiber Arrays. *Composites Science and Technology*, 67, 1286-1293, 2007.
- Chen, X. and Papathanasiou, T.D. On the variability of the Kozeny constant for saturated flow across unidirectional, disordered, fiber arrays. *Composites Part A: Manufacturing and Applied Science*, 37(6), 836-846, 2006.
- Bijeljic, B., Mantle, M.D., Sederman, A.J., Gladden, L.F. and Papathanasiou, T.D. Slow flow across macroscopically semi-circular fibre lattices and a free flow region of variable width - visualisation by magnetic resonance imaging. *Chem. Eng. Sci.*, 59(10), 2089-2103, 2004.
- Papathanasiou, T.D. and Guell, D.C. (Eds.) *Flow-Induced Alignment in Composite Materials*. ISBN 1 85573 254 8, Woodhead Publishing Ltd., Cambridge, UK, 1997.
- Ingber, M.S. and Papathanasiou, T.D. A Parallel-Supercomputing Investigation of the Stiffness of Aligned, Short-Fiber-Reinforced Composites using the Boundary Element Method. *Int. J. Numerical Methods in Engineering*, 30, 3477-3491, 1997.

**Νικόλαος Πελεκάσης**

**Καθηγητής  
Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής**

Χημικός Μηχανικός (1986) ΕΜΠ., PhD (1991) στη Χημική Μηχανική, State University of New York at Buffalo, ΗΠΑ.

### **Ερευνητικά ενδιαφέροντα και δραστηριότητες**

Δυναμική συμπεριφορά και ευστάθεια διεπιφανειών. Δυναμική φυσαλίδων & σταγόνων. Μαγνητο-υδροδυναμική. Χωρο/χρονική ανάπτυξη ασταθειών (απόλυτη και συναγωγική αστάθεια). Πεπερασμένα και Συνοριακά Στοιχεία. Παράλληλος προγραμματισμός. Θεωρία διαταραχών και διακλαδώσεων. Δυναμική συμπεριφορά συστημάτων. Παραδείγματα ερευνητικών δραστηριοτήτων:

1. Στρωματοποιημένη Ροή Λεπτού Φιλμ/Οριακού Στρώματος: Μελετάται η δυναμική συμπεριφορά υγρών φιλμ που παρασύρονται από υπερκείμενο αέριο ρεύμα (π.χ. ροή γύρω από πτερύγια αεροπλάνου υπό συνθήκες βροχόπτωσης, ροή κορεσμένου ατμού σε συμπυκνωτήρες ατμού). Η θεωρητική και υπολογιστική μελέτη αυτών των πεδίων ροής αποκαλύπτει τον τρόπο της ανάπτυξης ασταθών κυματώσεων στον χώρο και τον χρόνο,

προβλέπει την αποκόλληση ή μη του οριακού στρώματος και τελικά συνεισφέρει στον καλύτερο έλεγχο των υπόψη διεργασιών και φυσικών φαινομένων.

2. Δυναμική Συμπεριφορά Φυσαλίδων και Σταγόνων: Οι μικροφυσαλίδες (contrast agents) και οι κάψουλες είναι φυσαλίδες και σταγόνες οι οποίες περικλείονται από ελαστική μεμβράνη, αντίστοιχα,. Η ανάλυση της κίνησης και της παραμόρφωσής τους απαιτεί την ταυτόχρονη επίλυση της ροής στο εσωτερικό και το εξωτερικό τους, καθώς και του προβλήματος που αφορά στην παραμόρφωση της ελαστικής μεμβράνης. Συνδυασμός των μεθόδων των συνοριακών και πεπερασμένων στοιχείων χρησιμοποιείται για την μελέτη της αλληλεπίδρασης μίας φυσαλίδας ή μίας κάψουλας π.χ. με υπέρηχους ή με εξωτερική εκτατική και διατμητική ροή. Πρόκειται για διατάξεις ροής με σημαντικές εφαρμογές στην σύγχρονη βιοϊατρική (π.χ. παρακολούθηση κυκλοφορίας του αίματος με χρήση μικροφυσαλίδων, κατανόηση φυσιολογίας ερυθρών αιμοσφαιρίων κτλ)
3. Μαγνητο-Υδροδυναμική: Η μεθοδολογία των πεπερασμένων στοιχείων σε συνδυασμό με την γραμμική και μη γραμμική ανάλυση ευστάθειας χρησιμοποιείται για την κατασκευή διαγραμμάτων διακλάδωσης και την ταυτοποίηση της συνεκτικότητας διαφορετικών καταστάσεων ισορροπίας που παρατηρούνται στον μανδύα αντιδραστήρων σύντηξης ή σε προηγμένες διεργασίες παραγωγής κρυστάλλων ημιαγωγών, όπου συνυπάρχουν πεδία ταχυτήτων, θερμοκρασίας καθώς και μαγνητικό πεδίο. Τελικά ενδιαφέρει η βελτιστοποίηση της μεταφοράς θερμότητας και η καλύτερη ψύξη στην περίπτωση αντιδραστήρων σύντηξης ή η μεγαλύτερη δυνατή ομοιομορφία σε διεργασίες παραγωγής κρυστάλλων .

### **Επιλεγμένες δημοσιεύσεις**

- M. Vlachomitrou & N. Pelekasis "Computational Study of the Stability of a Gas Boundary Layer Interacting with a Solid Obstacle or a Thin Liquid Film", to appear in the Journal of Fluid Mechanics, 2009
- K. Tsigliffis & N. Pelekasis, 'Radial oscillations of insonated contrast agents – Effect of the membrane constitutive' Journal of the Acoustical Society of America, 123(6), p. 4059, 2008.
- Pelekasis, N. Bifurcation Diagrams, Linear Stability Analysis and Dynamic Simulations of Free Convection in a Differentially Heated Cavity in the Presence of a Magnetic Field. *Physics of Fluids* 18(3), 1-23, 2006.
- Tsigliffis, K. and Pelekasis, N. Non-linear oscillation and collapse of elongated bubbles subject to weak viscous effects. *Physics of Fluids*, 17(10), 1-18, 2005.
- Lac, E., Barthes-Biesel, D., Pelekasis, N. and Tsamopoulos, J. Spherical capsules in three-dimensional unbounded Stokes flows: effect of the membrane constitutive law and the onset of buckling. *J. Fluid Mech.*, 516, 303-334, 2004.

### **Γεώργιος Σαχαρίδης**

### **Επίκουρος Καθηγητής**

#### **Μεθόδων Επιχειρησιακής Έρευνας στη Βιομηχανική Διοίκηση**

Διπλωματούχος Μηχανικός Παραγωγής και Διοίκησης (2001) Πολυτεχνείο Κρήτης. DEA (2002) και Doctorat (2006) Laboratoire Genie Industriel, Ecole Centrale Paris, Παρίσι, Γαλλία.

### **Ερευνητικά ενδιαφέροντα και δραστηριότητες**

Θεωρία: Ανάπτυξη μαθηματικών μοντέλων, Επιχειρησιακή έρευνα και μαθηματικός προγραμματισμός, Ιεραρχική βελτιστοποίηση, Μαθηματικές μέθοδοι αποσύνθεσης. Εφαρμογές: Διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας, Βελτιστοποίηση και διαχείριση λιμένων, Δίκτυα και μεταφορές, Προγραμματισμός αποθηκών τύπου cross docking, Βραχυπρόθεσμος και μακροπρόθεσμος προγραμματισμός παραγωγής, Ανοικοδόμηση κατεστραμμένων περιοχών.

### **Επιλεγμένες δημοσιεύσεις**

- Saharidis G.K.D. and Ierapetritou M.G. Resolution method for mixed integer bi-level linear problem based on decomposition technique. *Journal of Global Optimization* 44(1):29-51, 2009.
- Saharidis G.K.D., Kouikoglou V. and Dallery Y. Centralized and decentralized control policies for a two-stage stochastic supply chain with subcontracting. *International Journal of Production Economics* 117(1):117-126, 2009.
- Saharidis G.K.D. and Ierapetritou M.G. Scheduling of loading and unloading of crude oil in a refinery with optimal mixture preparation. *Industrial and Engineering Chemistry Research* 48(5):2624-2633, 2009.
- Shah N., Saharidis G.K.D., Jia Z., and Ierapetritou M.G. Centralized-decentralized optimization for refinery scheduling. *Computers and Chemical Engineering* 33(12):2091-2105, 2009.
- Saharidis G.K.D., Minoux M. and Dallery Y. Scheduling of loading and unloading of crude oil in a refinery using event-based discrete time formulation. *Computers and Chemical Engineering* 33(8):1413-1426, 2009.
- Golias M.M., Saharidis G.K.D., Boile M., Theofanis S. and Ierapetritou M.G. The berth allocation problem: Optimizing vessel arrival time. *Maritime Economics and Logistics* 11(4):358-377, 2009.

Μηχανολόγος Μηχανικός (1984) ΑΠΘ & Διδάκτωρ (1988), Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών ΑΠΘ.

**Ερευνητικά Ενδιαφέροντα και δραστηριότητες**

Εμβολοφόρες Μηχανές Otto και Diesel, Αεριοστρόβιλοι. Τεχνολογίες Αντιρρύπανσης Κινητήρων Otto και Diesel. Σχεδιασμός και βελτιστοποίηση συστημάτων μετεπεξεργασίας καυσαερίου MEK, με υποστήριξη υπολογιστικών μοντέλων (CAE). Μεταφορά Θερμότητας και Μάζας σε Συσκευές Διεργασιών, Καταλυτική Καύση. Προσομοίωση Μεταβατικής Λειτουργίας Ενεργειακών Συστημάτων. Ενεργειακή προσομοίωση κτιρίων. Σχεδιασμός-Εξεργασιακή Βελτιστοποίηση Θερμικών Συστημάτων. Σχεδιασμός-Βελτιστοποίηση Συστημάτων Κλιματισμού. Σχεδιασμός Συστημάτων Εκμετάλλευσης της Ηλιακής Ενέργειας, Αντλίες Θερμότητας. Έχει δεκαπενταετή εμπειρία στην περιοχή της ανάπτυξης και βελτιστοποίησης συστημάτων αντιρρύπανσης κάθε τύπου εμβολοφόρων μηχανών, και διηύθυνε την υλοποίηση σημαντικού αριθμού σχετικών ερευνητικών προγραμμάτων σε συνεργασία με την αυτοκινητοβιομηχανία (συνεργασίες με FIAT, PSA Peugeot- Citroën, Degussa-Huels, Daimler-Chrysler, IBIDEN κτλ).

Σήμερα συντονίζει δραστηριότητες μεταφοράς τεχνογνωσίας και στρατηγικών συνεργασιών E&A σε τεχνολογίες αντιρρύπανσης MEK με ευρωπαϊκές αυτοκινητοβιομηχανίες και βιομηχανίες παραγωγής καταλυτικών μετατροπέων, με απευθείας βιομηχανική χρηματοδότηση. Παράλληλα, συντονίζει την ανάπτυξη σύγχρονων μεθοδολογιών μοντελοποίησης ενεργειακών συστημάτων, για υποστήριξη βέλτιστου σχεδιασμού και αυτόματου ελέγχου.

**Επιλεγμένες Δημοσιεύσεις**

- Konstantas, G.S. and Stamatelos, A.M. Modeling Three-way Catalytic Converters: An effort to predict the effect of Precious Metal Loading. *Proc Instn Mech Engrs, Part D: J. Automobile Engineering*, 221, 355-373, 2007.
- Pontikakis, G., Stamatelos, A.M. 3D Catalytic Regeneration Modeling of SiC Diesel Particulate Filters. *ASME Transactions, J Eng for Gas Turbines & Power*, 128 (2), 421-433, 2006.
- Stratakis, G.A. and Stamatelos, A.M. Flow Maldistribution Measurements in Wall-Flow Diesel Filters. *Proc Instn Mech Engrs, Part D -J Automobile Eng*, 218, 995-1009, 2004.
- Pontikakis, G.N., Konstantas, G.S. and Stamatelos, A.M. Three-Way Catalytic Converter Modelling as a Modern Engineering Design Tool. *ASME Transactions, J Eng for Gas Turbines and Power*, 126, 906-923, 2004.
- Stratakis, G.A. and Stamatelos, A.M. Thermogravimetric analysis of soot emitted by a modern engine run on catalyst-doped fuel. *Combustion and Flame*, 132, 157-169, 2003

**Ερρίκος Σταπουντζής****Αναπληρωτής Καθηγητής  
Μηχανικής Ρευστών, Μηχανικής Συμπιεστών & Ασυμπίεστων Ρευστών,  
Εφαρμοσμένης Υδροδυναμικής, Θεωρίας & Κατασκευής Υδροδυναμικών Μηχανών**

Μηχανολόγος-Ηλεκτρολόγος (1973) ΕΜΠ, DIC (1978) & PhD (1978) στην Αεροναυπηγική, Aeronautics Department, Imperial College, Πανεπιστήμιο Λονδίνου, Μ. Βρετανία.

**Ερευνητικά ενδιαφέροντα και δραστηριότητες**

Τυρβώδεις, ασταθείς, περιοδικές, μεταβατικές ροές. Αεροδυναμική πτερύγων και πτερυγίων στροβιλομηχανών, αεροδυναμική κτιρίων, γεφυρών, κυλινδρικών κλπ. σωμάτων, ρευστομηχανικά επαγόμενες ταλαντώσεις. Θεωρία και κατασκευή ανεμογεννητριών, επεξεργασία αιολικού δυναμικού. Τυρβώδη οριακά και ελεύθερα διατμητικά στρώματα, δέσμες, απορρεύματα, αποκολλημένες ροές. Τυρβώδης διάχυση και ανάμειξη με και χωρίς χημική αντίδραση. Μετρητικά συστήματα ταχύτητας, πίεσης, θερμοκρασίας, συγκέντρωσης. Οπτικοποίηση ροών με Lasers, ψηφιακή ανάλυση εικόνας. Συστήματα λήψης και επεξεργασίας δεδομένων. Μεταφορά θερμότητας και μάζας και φθορά επιφανειών από σωματίδια. Ως παραδείγματα ερευνητικών δραστηριοτήτων αναφέρονται:

1. Ασταθής φόρτιση πτερυγίων ανεμογεννήτριας οριζόντιου άξονα (αεροδυναμικά σώματα), εξαιτίας της αλληλεπίδρασης με τον πύργο στήριξης της ανεμογεννήτριας (μη αεροδυναμικό σώμα).
2. Αξιολόγηση αιολικού δυναμικού διαφόρων περιοχών από μετρήσεις ταχύτητας ανέμου. Πρόβλεψη βιωσιμότητας Αιολικού Πάρκου Ανεμογεννητριών.
3. Διασπορά ρυπαντών στο περιβάλλον-τυρβώδης διάχυση και ανάμειξη. Η μεταβολή της συγκέντρωσης των ρύπων που εκλύονται στο περιβάλλον (αέρα, θάλασσα, λίμνες κλπ)



καθορίζει τα τοπικά επίπεδα μόλυνσης αλλά και την πρόσθετη δημιουργία ρύπων από επακολουθούσες χημικές αντιδράσεις. Η έρευνα στον τομέα αυτό χρησιμεύει και στην βελτίωση της τυρβώδους ανάφλεξης σε θαλάμους καύσης.

4. Αλληλεπίδραση απλών ή συνδυασμένων ροϊκών δεσμών με επιφάνειες. Οι τυρβώδεις δέσμες είναι πολύ διαδεδομένες βιομηχανικές ροές που χρησιμεύουν για την θέρμανση, ψύξη, ξήρανση επιφανειών και σωμάτων καθώς επίσης και για την κατεργασία υλικών με μεταφερόμενα σωματίδια, επίστρωση με υλικά, βαφή, κοπή με πίεση νερού κλπ.

#### **Επιλεγμένες Δημοσιεύσεις**

- Stapountzis, H., Tsipas, D., Stamatellos, A. A comparative study of heat and mass transfer by impinging jets. *8th European Turbulence Conference*, Barcelona, 2000.
- Rediniotis, O.K., Stapountzis, H., Telionis, D.P. Periodic vortex shedding over delta wings. *AIAA Journal*, 31, 1555-1562, 1993.
- Stapountzis, H., Westerweel, J., Bessem, J.M., Westendorp, A., Nieuwstadt, F.T.M. Measurement of product concentration of two parallel reactive jets using digital image processing. *Journal of Applied Scientific Research*, 49, 245-249, 1992.
- Kamik, U., Stapountzis, H., Tavoularis, S. Vortex shedding from bluff cylinders in strongly sheared turbulent flows. *Journal of Wind Energy Ind. Aerod.*, 26, 165-178, 1987.
- Stapountzis, H., Sawford, B.L., Hunt, J.C.R., Britter, R.E. Structure of the temperature field downwind of a line source in grid turbulence. *Journal of Fluid Mechanics*, 165, 401-424, 1986.

#### **Παναγιώτης Τσιακάρης**

#### **Καθηγητής Συστημάτων Μετατροπής Ενέργειας: Κατάλυση-Ηλεκτροκατάλυση – Κυψέλες Καυσίμου**

Διπλ. Βιομηχανικής Χημείας (1984), MSc (1987), Τμήμα Βιομηχανικής Χημείας, Πανεπιστήμιο Μεσσήνης, Ιταλία. Διδάκτωρ (1992) Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστημίου Πατρών.

#### **Ερευνητικά ενδιαφέροντα και δραστηριότητες**

Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα σχετίζονται με το σχεδιασμό και τη μελέτη καταλυτικών και ηλεκτροκαταλυτικών διεργασιών με στόχο την εφαρμογή τους στην περιοχή της σύγχρονης ενεργειακής τεχνολογίας και της τεχνολογίας αντιρρύπανσης. Συγκεκριμένα, η ερευνητική του δραστηριότητα επικεντρώνεται:

- α) στο σχεδιασμό και στην ανάπτυξη καταλυτικών συστημάτων για την ορθολογικότερη και φιλικότερη, προς το περιβάλλον, μετατροπή και χρήση της ενέργειας, (καταλυτικοί καυστήρες και καταλυτικά συστήματα αέριας αντιρρύπανσης),
- β) στο σχεδιασμό και στην ανάπτυξη συστημάτων για απευθείας μετατροπή της ενέργειας, με έμφαση στα ηλεκτροχημικά στοιχεία καυσίμου-fuel cells-τύπου πολυμερικής μεμβράνης (PEMFC) και ηλεκτρολύτη στερεού οξειδίου (SOFC).
- γ) στην τεχνολογία αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (με έμφαση στην παραγωγή υδρογόνου και στην απευθείας χρήση αιθανόλης σε κυψελίδες καυσίμου).

#### **Επιλεγμένες Δημοσιεύσεις**

- Wang, Y., Song, S., Andreadis, G., Liu, H., Tsiakaras, P., Understanding the electrocatalytic activity of Pt<sub>x</sub>Sny in direct ethanol fuel cells, *Journal of Power Sources* 196 (11), pp. 4980-4986, 2011.
- Pikalova, E.Yu., Murashkina, A.A., Maragou, V.I., Demin, A.K., Strekalovsky, V.N., Tsiakaras, P.E., CeO<sub>2</sub> based materials doped with lanthanides for applications in intermediate temperature electrochemical devices, *International Journal of Hydrogen Energy* 36 (10), pp. 6175-6183, 2011
- Song, S., Liu, J., Shi, J., Liu, H., Maragou, V., Wang, Y., Tsiakaras, P., The effect of microwave operation parameters on the electrochemical performance of Pt/C catalysts, *Applied Catalysis B: Environmental* 103 (3-4), pp. 287-293, 2011
- Medvedev, D., Maragou, V., Zhuravleva, T., Demin, A., Gorbova, E., Tsiakaras, P., Investigation of the structural and electrical properties of Co-doped BaCe<sub>0.9</sub>Gd<sub>0.1</sub>O<sub>3-δ</sub>, *Solid State Ionics* 182 (1), pp. 41-46, 2011
- He, C., Song, S., Liu, J., Maragou, V., Tsiakaras, P., KOH-activated multi-walled carbon nanotubes as platinum supports for oxygen reduction reaction, *Journal of Power Sources* 195 (21), pp. 7409-7414, 2010
- Andreadis, G., Stergiopoulos, V., Song, S., Tsiakaras, P., Direct ethanol fuel cells: The effect of the cell discharge current on the products distribution, *Applied Catalysis B: Environmental* 100 (1-2), pp. 157-164, 2010

- Song, S., Liang, Y., Li, Z., Wang, Y., Fu, R., Wu, D., Tsiakaras, P., Effect of pore morphology of mesoporous carbons on the electrocatalytic activity of Pt nanoparticles for fuel cell reactions, Applied Catalysis B: Environmental 98 (3-4), pp. 132-137, 2010

**Γρηγόριος Χαϊδεμενόπουλος**

**Καθηγητής  
Φυσικής Μεταλλουργίας - Ανάπτυξης Κραμάτων & Σύγχρονων Κατεργασιών**

Μηχανολόγος Μηχανικός (1982) ΑΠΘ. M.Sc (1985) in Ocean Engineering, M.Sc (1985) & Ph.D (1988) in Metallurgy, Massachusetts Institute of Technology, ΗΠΑ.

### **Ερευνητικά ενδιαφέροντα και δραστηριότητες**

Συσχέτιση κατεργασίας, δομής και ιδιοτήτων των μεταλλικών υλικών. Προσομοίωση διαχυτικών μετασχηματισμών φάσεων με υπολογιστική θερμοδυναμική και κινητική. Εφαρμογές στον σχεδιασμό νέων κραμάτων και μεταλλουργικών διεργασιών. Παραδείγματα ερευνητικών δραστηριοτήτων:

1. Ανάπτυξη νέων χαλύβων TRIP (Transformation-Induced Plasticity) για την αυτοκινητοβιομηχανία
2. Συγκολλήσεις κραμάτων αλουμινίου με Laser
3. Μοντελοποίηση μπαινιτικού μετασχηματισμού σε χάλυβες
4. Διάβρωση και ψαθυροποίηση υδρογόνου αεροπορικών κραμάτων αλουμινίου
5. Μηχανισμοί παραμόρφωσης και θραύσης ελατών κραμάτων μαγνησίου
6. Ανάπτυξη χυτών κραμάτων αλουμινίου και χαλκού
7. Κόπωση χαλύβων TRIP
8. Προσομοίωση της χύτευσης, ομογενοποίησης πλαστικής παραμόρφωσης και τεχνητής γήρανσης κατά τη θερμή διέλαση σκληρών κραμάτων αλουμινίου.

### **Επιλεγμένες δημοσιεύσεις**

- G.N. Haidemenopoulos, A. Katsamas and H. Kamoutsi, Thermodynamics-Based Computational Design of Al-Mg-Zr-Sc Alloys, Metallurgical and Materials Transactions A, Vol.41(4), p.888-899, 2010.
- A.D. Zervaki & G.N. Haidemenopoulos, Computational Kinetics Simulation of the Dissolution and Coarsening in the HAZ during Laser Welding of 6061-T6 Al-alloy, Welding Journal, Vol.86, pp. 211s-221s, 2007.
- Kamoutsi, H., Haidemenopoulos, G.N., Bontozoglou, V. and Pantelakis, S. Corrosion-Induced Hydrogen Embrittlement in Aluminum Alloy 2024, Corrosion Science, 48, 1209-1224, 2006.
- Papatriantafyllou, I., Agoras, M., Aravas, N. and Haidemenopoulos, G.N. Constitutive Modeling and Finite Element Methods for TRIP Steels, Computer Methods in Applied Mechanics & Engineering, 195, 5094-5114, 2006.

### **7.2 Διατελέσαντα Μέλη ΔΕΠ του Τμήματος**

1. Βλάχος Νικόλαος, Καθηγητής (1992-2010).
2. Μπακούρος Ιωάννης, Επίκουρος Καθηγητής (1996-2004).
3. <sup>†</sup>Πετρόπουλος Γεώργιος, Επίκουρος Καθηγητής (1996-2010).
4. <sup>†</sup>Σταμάτης Αναστάσιος, Αναπληρωτής Καθηγητής (2004-2015).

## **8. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ & ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

### **8.1 Τομείς και Εργαστήρια**

Στο Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών έχουν αναπτυχθεί δέκα (10) εργαστήρια που καλύπτουν τα ειδικότερα γνωστικά αντικείμενα του Μηχανολόγου Μηχανικού ως εξής:

#### **8.1.1 Τομέας Ενέργειας, Διεργασιών & Αντιρρυπαντικής Τεχνολογίας**

##### **Εργαστήριο Εναλλακτικών Συστημάτων Μετατροπής Ενέργειας**

Σχεδιασμός και ανάπτυξη καταλυτικών και ηλεκτροκαταλυτικών συστημάτων για ορθολογικότερη προς το περιβάλλον χρήση ενέργειας, σχεδιασμός & ανάπτυξη συστημάτων για απευθείας μετατροπή ενέργειας, τεχνολογία ανανεώσιμων και εναλλακτικών μορφών ενέργειας: μηχανική κυψελίδων καυσίμου (Fuel Cells), τεχνολογίες παραγωγής και αποθήκευσης υδρογόνου.

##### **Εργαστήριο Θερμοδυναμικής & Θερμικών Μηχανών**

Εφαρμοσμένη θερμοδυναμική, θερμικές μηχανές, θερμοδυναμική της καύσης, καταλυτική καύση, ενεργειακά συστήματα και βελτιστοποίησή τους, συμπαραγωγή, εμβολοφόρες ΜΕΚ (Otto, Diesel, GDI), αεριοστρόβιλοι, θερμικοί σταθμοί, τεχνολογίες καταλυτικής μετεπεξεργασίας καυσαερίου ΜΕΚ, θερμοδυναμική της ψύξης, κλιματισμός και ενεργειακά συστήματα κτιρίων.

##### **Εργαστήριο Ρευστομηχανικής & Στροβιλομηχανών**

Ρευστομηχανική, αεριοδυναμική, αντλίες, στροβιλομηχανές, ανεμογεννήτριες, μαγνητορευστοδυναμική, αλληλεπίδραση ροής/κατασκευής (αεροελαστικότητα), ενεργειακά συστήματα, προωθητικά συστήματα, διεργασίες παραγωγής με ροή, πολυφασικές ροές με χημικές αντιδράσεις (καύση), ροές ρευστού-σωματιδίων, φυσιολογικές ροές (αίματος), περιβαλλοντικές ροές (ατμοσφαιρική ρύπανση), υπολογιστική ρευστοδυναμική, παραλληλισμός κωδίκων, διαγνωστική ροών με Laser και θερμική ανεμομετρία, ψηφιακή επεξεργασία σημάτων, τύρβη και χάος.

##### **Εργαστήριο Φυσικών & Χημικών Διεργασιών**

Φυσικές & Χημικές Διεργασίες, Φαινόμενα Μεταφοράς, Πολυφασικές Ροές, Συσκευές Θερμικών Διεργασιών και Διεργασιών Μεταφοράς Μάζας, Τεχνολογία Αντιρρύπανσης, Κινητική θεωρία, Μικρορευστοδυναμική, Ροές σε χαμηλό, μέτριο και υψηλό κενό, Γεωθερμία, Γεωθερμικές Αντλίες Θερμότητας, Εξοικονόμηση νερού κ.τ.λ.

#### **8.1.2 Τομέας Μηχανικής Υλικών & Κατεργασιών**

##### **Εργαστήριο Μηχανικής & Αντοχής των Υλικών**

Υπολογιστική μηχανική, ελαστικότητα, πλαστικότητα, μηχανική των θραύσεων, μηχανική των συνεχών μέσων, αντοχή των υλικών, μηχανικές δοκιμές, εμβιομηχανική, μηχανική των κατασκευών, αντισεισμική ανάλυση και σχεδιασμός βιομηχανικών κατασκευών.

##### **Εργαστήριο Μηχανουργικών Κατεργασιών**

Μηχανουργική τεχνολογία, εργαλειομηχανές, μηχανολογικός σχεδιασμός, τριβολογία, μετρολογία.

##### **Εργαστήριο Υλικών**

Μεταλλογνωσία, χαρακτηρισμός υλικών, μηχανικές ιδιότητες, διάβρωση, χύτευση, συγκολλήσεις, υπολογιστική θερμοδυναμική και κινητική κραμάτων.

##### **Εργαστήριο Δυναμικής Συστημάτων**

Ανάλυση, σχεδιασμός και βελτιστοποίηση δυναμικών συστημάτων, ταλαντώσεις και δυναμική μηχανών, ανάλυση αβεβαιοτήτων, στοχαστική και υπολογιστική δυναμική, αναγνώριση, διαγνωστική, προγνωστική και αξιοπιστία μηχανικών συστημάτων.

#### **8.1.3 Τομέας Οργάνωσης, Παραγωγής & Βιομηχανικής Διοίκησης**

##### **Εργαστήριο Οργάνωσης Παραγωγής**

Διοίκηση Παραγωγής και Λειτουργιών (Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας, Προγραμματισμός και Έλεγχος Παραγωγής, Αξιοπιστία και Συντήρηση Εξοπλισμού), Εφαρμοσμένη Πιθανοθεωρία (Θεωρία Αναμονής, Θεωρία Αποθεμάτων, Θεωρία Αξιοπιστίας, Στατιστική Ανάλυση Δεδομένων, Προσομοίωση Δυναμικών Συστημάτων με Διακριτά Συμβάντα), Επιχειρησιακή Έρευνα και Διοικητική Επιστήμη (Γραμμικός - Μη Γραμμικός-Ακέραιος Προγραμματισμός, Δυναμικός Προγραμματισμός, Θεωρία Παιγνίων). Οικονομικά Αγορών Ενέργειας (Ημερήσιος

Ενεργειακός Προγραμματισμός, Σχεδιασμός Μηχανισμών Αγορών Ηλεκτρικής Ενέργειας, Προσομοίωση Αγορών Ηλεκτρικής Ενέργειας).

### **Εργαστήριο Βελτιστοποίησης Συστημάτων**

Βασική και Εφαρμοσμένη Έρευνα σε Συστήματα Εφοδιαστικής Αλυσίδας, Μεταφορών και Πολιτικής Προστασίας. Μοντελοποίηση και Βελτιστοποίηση Προβλημάτων. Αλγόριθμοι Δικτύου για Μοντελοποίηση Διαδρομών και Τοποθεσίας. Μοντέλα Ισορροπίας Δικτύου σε Δυναμικά Συστήματα Κυκλοφοριακής Κατανομής, Βελτιστοποίηση ροών Δικτύων. Εύρεση των Βέλτιστων Καταστάσεων των Συστημάτων, Μοντέλα Εκκένωσης, Θεωρία Μεταφορών και Μοντέλα Προσομοίωσης, Σχεδιασμός Συστημάτων, Μοντελοποίηση Αποθεμάτων.

### **8.2 Υλικοτεχνική Υποδομή και Εργαστηριακός Εξοπλισμός**

Το TMM στεγάζεται σε ένα από τα κτίρια του πανεπιστημιακού συγκροτήματος στο Πεδίο Άρεως στο Βόλο, συνολικής ωφέλιμης επιφάνειας περίπου 2.500 τμ. Επίσης, έχει πρόσθετους χώρους αιθουσών, γραφείων και εργαστηρίων συνολικής ωφέλιμης επιφάνειας περίπου 1000 τμ. Στο TMM λειτουργούν δέκα (10) εργαστήρια (Τομέας ΕΑΔ: 4, Τομέας ΜΥΚ: 4, Τομέας ΟΠΒΔ: 2) στα οποία αξιοποιείται σημαντικός εξοπλισμός για εκπαιδευτικές και ερευνητικές δραστηριότητες.

#### **8.2.1 Τομέας Ενέργειας, Διεργασιών & Αντηρυπαντικής Τεχνολογίας**

##### **Εργαστήριο Εναλλακτικών Συστημάτων Μετατροπής Ενέργειας**

Φασματογράφος Μάζας Omnistar, (Balzers), FID/TCD χρωματογράφοι (Perkin Elmer SIGMA, Shimatzu 14B), TCD χρωματογράφος (Shimatzu 14B), Αναλυτές αερίων (Hartman & Brown) (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>), Ηλεκτροχημικό σύστημα Ποτενσιοστάτη/Γαλβανοστάτη (AMEL 2053), Γεννήτρια συναρτησεων, Ηλεκτροχημικός Σταθμός (AMEL SYSTEM 5000), Ψηφιακά ροόμετρα μάζας (Brooks), Ρυθμιστικά-Μετρητικά θερμοκρασίας, DIGITEK, JUMO, Θερμοστοιχεία, Ψηφιακά Πολύμετρα, Παλμογράφος KENWOOD, DCS 8200, Ροόμετρα Μάζας, Λογισμικό χειρισμού & ελέγχου πειραματικών συσκευών, Turbochrom, Advantech Genie, Class- VP, PC - MULTILAB, CorrWare και 10 P/C's. Φούρνοι Υψηλών θερμοκρασιών. Κυψέλες Καυσίμου. Χημικοί Αντιδραστήρες. Καταλυτικά συστήματα παραγωγής υδρογόνου από βιοκαύσιμα. Εργαστηριακοί/χημικοί πάγκοι & απαγωγοί αερίων.

##### **Εργαστήριο Θερμοδυναμικής & Θερμικών Μηχανών**

Δύο δοκιμαστήρια εμβολοφόρων MEK με πέδη δινορρευμάτων, με ψηφιακό έλεγχο μεταβατικής λειτουργίας μέσω H/Y και interfacing με ECU κινητήρα (ETAS/INKA Software). Πλήρης σειρά αναλυτών καυσαερίου MEK, Ροόμετρα αέρα, καυσίμου και ψυκτικού μέσου MEK, Σύστημα αυτόματης ανάκτησης δεδομένων 32 καναλιών, Αισθητήρες λάμδα ευρέως φάσματος ανάπτυξης εξελιγμένων συστημάτων αντηρύπανσης, 1-κύλινδρος κινητήρας diesel RUGGERINI BRIO 91 με πέδηση μέσω ηλεκτρογεννήτριας, 4-κύλινδρος κινητήρας diesel PSA DW10ATED HDI, 4-κύλινδρος βενζινοκινητήρας Alfa Romeo 1.2 lt, Δίκτυο 6 σταθμών εργασίας Pentium III – Pentium IV για ανάπτυξη & χρήση in-house λογισμικού μοντελοποίησης καταλυτικών μετατροπών, φίλτρων αιθάλης και σωληνώσεων εξαγωγής MEK, Ηλεκτρικός Φούρνος με ηλεκτρονικό έλεγχο, μέγιστης θερμοκρασίας 900oC, διαστάσεων 250x250x500mm, Διάταξη ελέγχου βαθμού απόδοσης εσίων καύσης, Φορητά ανεμόμετρα για μετρήσεις σε αεραγωγούς. Λογισμικό TRNSYS-IISiBat μοντελοποίησης μεταβατικής λειτουργίας ενεργειακών συστημάτων & ενεργειακής προσομοίωσης κτιρίων.

##### **Εργαστήριο Ρευστομηχανικής & Στροβιλομηχανών**

Αεροσήραγγες: Υποχηητική (50cmx70cm, 30 m/s), Υπερηχητική: (10cmx10cm, Ma=1.5, υπό κατασκευή), Ανοικτή: (ελεύθερη δέσμη D=5cm-60m/s ή 2Δ κανάλι 2cmx60cm-10m/s), Ανεμόμετρα: Laser Doppler (LDA), Phase Doppler (PDA), θερμικό (HWA), Σύστημα ταχυμετρίας εικόνας σωματιδίων (PIV). Σύστημα Schlieren οπτικοποίησης ροών, Video και digital camera, Θερμογραφική κάμερα (υπό παραγγελία), Συστήματα επεξεργασίας σημάτων με PC. Πακέτα υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής: (CAFFA-WT, CAFFA-MHD, DIAN3D, FUSION2D, GLASS3D, BLOOD2D, TEACH2D, TEACH3D, FLUENT, PHOENICS), Διάφοροι σταθμοί εργασίας με εκτυπωτές και σαρωτές. Δύο συστήματα Cluster PC με πολυ-επεξεργαστές για εφαρμογές παράλληλου προγραμματισμού.

##### **Εργαστήριο Φυσικών & Χημικών Διεργασιών**

Κοκκομετρικός αναλυτής laser, Σύστημα θερμικής ανάλυσης, Βρόγχος εναλλακτών θερμότητας, Αγωγός διφασικής ροής νερού-αέρα, Πορωσίμετρο BET, Αντιδραστήρας υψηλών πιέσεων, Θερμιδόμετρο,

Φασματοφωτόμετρο, Αέριος χρωματογράφος, Πακέτο υπολογισμού εναλλακτών θερμότητας. Παράλληλο υπολογιστικό σύστημα 32 επεξεργαστών σε περιβάλλον Linux με επεξεργασία MPI.

### **8.2.2 Τομέας Μηχανικής Υλικών & Κατεργασιών**

#### **Εργαστήριο Μηχανικής & Αντοχής Υλικών**

Σερβο-υδραυλικό σύστημα για τη διεξαγωγή μηχανικών δοκιμών κόπωσης MTS έχει δυνατότητα επιβολής φορτίου 100 kN σε μονοαξονική φόρτιση, λειτουργεί με την τεχνική της λειτουργίας του κλειστού βρόγχου (closed loop control) και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μεγάλο εύρος μηχανικών δοκιμών σε στατικές και δυναμικές καταπονήσεις (σε συχνότητα έως 50 Hz). Φορητό σύστημα συλλογής δεδομένων για τη μέτρηση παραμορφώσεων/επιμηκύνσεων σε εργαστηριακές μηχανικές δοκιμές καθώς και σε δομικά μέρη κατασκευών κάτω από στατικές και δυναμικές φορτίσεις. Η/Υ με 4 επεξεργαστές, σταθμοί εργασίας, εκτυπωτές, scanner. Λογισμικό: Πακέτα Πεπερασμένων Στοιχείων (ABAQUS) και Υπολογιστικών Μαθηματικών (MATLAB, Mathematica).

#### **Εργαστήριο Μηχανουργικών Κατεργασιών**

Τόρνοι & Φρέζα κατεργασιών, CNC τόρνος, Δράπανο, Πιεζοηλεκτρικά δυναμόμετρα, Εξοπλισμός μέτρησης ταχύτητας επιφανειών, Μεταλλουργικό μικροσκόπιο και Στερεοσκόπιο, Ψηφιακή κάμερα, Αναλυτής ταλαντώσεων, Σταθμός Η/Υ μετρήσεων, Μηχανή μετρήσεων και διαστασιολόγησης, Μετρητικά όργανα, Μηχανή μέτρησης φθοράς, Τριβόμετρο (Pin on Disc), Ιξωδόμετρο.

#### **Εργαστήριο Υλικών**

Μεταλλογραφικά μικροσκόπια, Στερεοσκόπιο, Μικροσκληρόμετρο, Σκληρόμετρο. Κλίβανοι θερμικών κατεργασιών, Συσκευές προετοιμασίας & εγκιβωτισμού μεταλλογραφικών δοκιμών, Διάταξη χημικής εναπόθεσης ατμών με laser, Μικροσκόπιο ατομικής δύναμης (AFM), Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σαρώσεως (SEM), Διαστυλόμετρο. Λογισμικό: Πακέτα Υπολογιστικής Θερμοδυναμικής και Κινητικής Κραμάτων Thermo - Calc και Dictra.

#### **Εργαστήριο Δυναμικής Συστημάτων**

Σταθμοί εργασίας, PCs, εκτυπωτές, scanners. Εξειδικευμένο λογισμικό υπολογιστικής δυναμικής μηχανολογικών συστημάτων (ADAMS), δυναμικής των κατασκευών (SDTools), προσομοίωσης δυναμικών συστημάτων (Matlab) και in-house πακέτα δυναμικής ανάλυσης και βελτιστοποίησης κατασκευών. Σύστημα πειραματικής δυναμικής ανάλυσης μηχανολογικών συστημάτων. (Συστήματα αυτόματης ανάκτησης δεδομένων 16 καναλιών, 8 αισθητήρες επιτάχυνσης, ενισχυτές σήματος, ηλεκτρομηχανικός διεγέρτης, impulse hammer).

### **8.2.3 Τομέας Οργάνωσης Παραγωγής & Βιομηχανικής Διοίκησης**

#### **Εργαστήριο Οργάνωσης Παραγωγής**

Σταθμοί εργασίας, PCs, εκτυπωτές, scanners. Λογισμικό: πακέτα οργάνωσης παραγωγής και επιχειρησιακής έρευνας.

#### **Εργαστήριο Βελτιστοποίησης Συστημάτων**

Linux Σταθμοί εργασίας, PCs, εκτυπωτές, σαρωτές. Λογισμικό: λειτουργικά συστήματα, βάσεις δεδομένων, γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών, εργαλεία βελτιστοποίησης εφοδιαστικής αλυσίδας και μεταφορών, συστήματα λήψης απόφασης σε συνθήκες αβεβαιότητας.

Επίσης, υπάρχει και ο παρακάτω εκπαιδευτικός εξοπλισμός: ABAQUS Licence, ThermoCalc License, Materials Selection CD-Rom, Dictra Thermodynamic Database, AEA Technology, Machinability Database CD-Rom, Ternary Phase Diagrams CD-Rom, ASM Speciality Handbook Series, Fracture Mechanics Video Series, Process Simulator, CFD Software, Ullmans Chem. Encyclopedia, Λογισμικό μετρητικών ροής, Extended + BPR + Manufacturing, MODSIM III Simulation, SIMPROCESS, Super Lindo/Super Lingo, Factory Plan/Factory OPT, Alliance/MFG-Lite, MPX Instructional Package, Factory/Production CD-ROM και Factory/Production Books.

### **8.3 Αίθουσα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών TMM**

Το Τμήμα έχει δώσει ιδιαίτερη βαρύτητα στην ανάπτυξη μιας σύγχρονης αίθουσας Η/Υ για την εξυπηρέτηση των εκπαιδευτικών αναγκών του. Η κύρια αίθουσα περιλαμβάνει είκοσι τέσσερις (24) ηλεκτρονικούς υπολογιστές (Η/Υ) τελευταίας τεχνολογίας (μέσος όρος ηλικίας τα 2 - 2,5 χρόνια) συνδεδεμένους σε Microsoft Windows Servers και Terminal Servers, έναν Ftp Linux Server, εκτυπωτές και scanner. Το διαθέσιμο λογισμικό περιλαμβάνει Inventor Series 5.3 (Autocad, Inventor, Mechanical desktop), Fortran, Matlab, SPSS και άλλα προγράμματα για τις ανάγκες των μαθημάτων. Επίσης η βοηθητική αίθουσα λειτουργεί με επιπλέον Η/Υ και παραμένει ανοιχτή καθ'όλη τη διάρκεια της ημέρας για τις εργασίες των φοιτητών.

#### **8.4 Βιβλιοθήκη του Τμήματος**

Οι ανάγκες βιβλιοθήκης των φοιτητών του Τμήματος καλύπτονται από την Κεντρική Βιβλιοθήκη. Η Βιβλιοθήκη του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας είναι μία από τις πρώτες μηχανοργανωμένες βιβλιοθήκες στην Ελλάδα. Όλες οι διεργασίες, π.χ. δανεισμός, κρατήσεις, παραγγελίες, γίνονται μέσω του αυτοματοποιημένου συστήματος της Κεντρικής Βιβλιοθήκης στο Βόλο και των παραρτημάτων στο Κτίριο Παπαστράτου, στο Πεδίο Άρεως, στη Λάρισα, στην Καρδίτσα και στα Τρίκαλα.

Το Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών δίνει ιδιαίτερη βαρύτητα στη Βιβλιοθήκη ως μέσο εκπαίδευσης και έρευνας, και έχει από το 1992 αρχίσει να αναπτύσσει μια πλήρη σειρά βιβλίων και περιοδικών. Έχουν ήδη παραγγελθεί πάνω από 3.500 τίτλοι βιβλίων και 80 τίτλοι περιοδικών που καλύπτουν τα γνωστικά αντικείμενα του Μηχανολόγου Μηχανικού Βιομηχανίας. Επίσης, μέσω του διαδικτύου, είναι δυνατή η ηλεκτρονική πρόσβαση σε πληθώρα επιστημονικών περιοδικών της Elsevier, Springer, Kluwer, Taylor & Francis, Oxford University Press, Wiley, ASME, ASCE, AIAA. Η Βιβλιοθήκη είναι ανοικτή για τους φοιτητές, τα μέλη ΔΕΠ και για όλους τους ενδιαφερόμενους ερευνητές και μελετητές της ευρύτερης περιοχής.

## **9. Ο ΒΟΛΟΣ ΚΑΙ ΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**

Η πόλη του Βόλου βρίσκεται στην κεντρική Ελλάδα, σε ίση σχεδόν απόσταση από τα δύο μεγάλα αστικά κέντρα της χώρας, την Αθήνα (300 χλμ.) και τη Θεσσαλονίκη (200 χλμ.). Χτισμένη στο μυχό του Παγασητικού Κόλπου, στους πρόποδες του Πηλίου, είναι η μοναδική διέξοδος προς τη θάλασσα της μεγαλύτερης γεωργικής περιφέρειας της χώρας, της Θεσσαλίας. Το πολεοδομικό συγκρότημα του Βόλου με πληθυσμό 120.000 κατοίκους περιλαμβάνει κατά σειρά μεγέθους το Δήμο Βόλου με 80.000 κατοίκους, το Δήμο Νέας Ιωνίας, το Δήμο Ιωλκού και μικρότερες περιαστικές κοινότητες.

Από 4.887 κατοίκους που είχε το 1881 όταν η Θεσσαλία ενσωματώθηκε στο Ελληνικό κράτος, ο Βόλος μέσα σε έναν αιώνα εικοσαπλασίασε τον πληθυσμό του. Αξιοποιώντας τη βιοτεχνική τεχνογνωσία του Πηλίου, το εργατικό δυναμικό της Θεσσαλίας καθώς και επενδύσεις από τα μεγάλα κέντρα του Ελληνισμού εξελίχθηκε σε σπουδαίο βιοτεχνικό και βιομηχανικό κέντρο, με το τρίτο κατά σειρά μεγέθους λιμάνι της χώρας. Η οικονομία της πόλης στηρίζεται στη βιομηχανία, στο εμπόριο, στη βιοτεχνία, στις υπηρεσίες και στον τουρισμό.

Διαθέτοντας ένα νέο και σύγχρονο Πανεπιστήμιο, μια ζωντανή καλλιτεχνική και πνευματική ζωή, μια πολλαπλότητα ψυχαγωγίας, ο Βόλος εξελίσσεται σε ένα δυναμικό αστικό κέντρο της Ευρώπης. Με την ίδρυση του Πανεπιστημίου, η πόλη του Βόλου ολοκληρώνει τη σύγχρονη φυσιογνωμία της και περνάει σε μια νέα διάσταση της αναπτυξιακής της πορείας. Ο χαρακτήρας του Πανεπιστημίου διαμορφώθηκε από τις ανάγκες της πόλης και της ευρύτερης περιοχής για επιστημονικό δυναμικό σε συνδυασμό με τις σύγχρονες αντιλήψεις για την εκπαιδευτική διαδικασία.

Η αρμονική σχέση της πόλης του Βόλου με το Πανεπιστήμιο καθορίζεται από μια δυναμική και δημιουργική αλληλεπίδραση. Η αυθόρμητη ατμόσφαιρα της φοιτητικής ζωής διαχέεται στους δρόμους της πόλης και η ζωντάνια των νέων φοιτητών-κατοίκων της φέρνει ένα νέο πλούτο ιδεών προσφέροντας στο σφρίγος και στους ορίζοντες της νεολαίας του Βόλου.

Η λειτουργική ενσωμάτωση του Πανεπιστημίου στον ιστό της πόλης επιτεύχθηκε με την εγκατάσταση των Σχολών του σε παλιά βιομηχανικά και νεοκλασικά κτίρια. Η συντήρηση και ανάδειξη των κτιρίων αυτών συντελεί στη διατήρηση του παλιού αρχιτεκτονικού χαρακτήρα της πόλης και στην επανένταξη χώρων που φέρουν τις μνήμες και την αισθητική του παρελθόντος στη σύγχρονη ζωή της πόλης του Βόλου (<http://www.volos-m.gr>).

## ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ & ΤΗΛΕΦΩΝΑ ΤΜΗΤΑΤΩΝ ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ

<b>Βόλος:</b> <b>Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης</b>	Παπαστράτου	Τέρμα Αργοναυτών, ΤΚ 38221, Βόλος Τηλ.: (24210) 74897 Fax.: (24210) 74786 Website: <a href="http://www.pre.uth.gr">http://www.pre.uth.gr</a>
<b>Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης</b>	Παπαστράτου	Τέρμα Αργοναυτών, ΤΚ 38221, Βόλος Τηλ.: (24210) 74805 Fax : (24210) 74801 Website: <a href="http://www.ece.uth.gr">http://www.ece.uth.gr</a>
<b>Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής</b>	Παπαστράτου	Τέρμα Αργοναυτών, ΤΚ 38221, Βόλος Τηλ.: (24210) 74798, 74800 Fax : (24210) 74799 Website: <a href="http://www.sed.uth.gr">http://www.sed.uth.gr</a>
<b>Τμήμα Ιστορίας- Αρχαιολογίας &amp; Κοινωνικής Ανθρωπολογίας</b>	Παπαστράτου	Τέρμα Αργοναυτών, ΤΚ 38221 Βόλος Τηλ.: (24210) 74795 Fax : (24210) 74781 Website: <a href="http://www.ha.uth.gr">http://www.ha.uth.gr</a>
<b>Τμήμα Οικονομικών Επιστημών</b>	Πρώην ελληνο-γαλλικό σχολείο	Κοραή 43, ΤΚ 38333, Βόλος Τηλ.: (24210) 74771, 74776 Fax : (24210) 74772 Website: <a href="http://www.econ.uth.gr">http://www.econ.uth.gr</a>
<b>Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος</b>	Φυτόκο	Φυτόκο, Βόλος Τηλ.: (24210) 73011, 73144 Fax : (24210) 73010 Website: <a href="http://www.agr.uth.gr">http://www.agr.uth.gr</a>
<b>Τμήμα Γεωπονίας, Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος</b>	Φυτόκο	Φυτόκο, Βόλος Τηλ.: (24210) 73011, 73144 Fax.: (24210) 73010 Website: <a href="http://www.agr.uth.gr">http://www.agr.uth.gr</a>
<b>Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών</b>	Πεδίον Άρεως	Πεδίον Άρεως, ΤΚ 38334, Βόλος Τηλ.: (24210) 74007, 74010, 74011 Fax.: (24210) 74050 Website: <a href="http://www.mie.uth.gr">http://www.mie.uth.gr</a>
<b>Τμήμα Μηχ/κών Χωροταξίας, Πολεοδομίας, &amp; Περιφερειακής Ανάπτυξης</b>	Πεδίον Άρεως	Πεδίον Άρεως, ΤΚ 38334, Βόλος Τηλ.: (24210) 74455, 74456 Fax.: (24210) 74380 Website: <a href="http://www.prd.uth.gr">http://www.prd.uth.gr</a>
<b>Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών</b>	Πεδίον Άρεως	Πεδίον Άρεως, ΤΚ 38334, Βόλος Τηλ.: (24210) 74112 Fax.: (24210) 74169 Website: <a href="http://www.civ.uth.gr">http://www.civ.uth.gr</a>
<b>Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών</b>	Πεδίον Άρεως	Πεδίον Άρεως, ΤΚ 38334, Βόλος Τηλ.: (24210) 74796 Fax.: (24210) 74797 Website: <a href="http://www.arch.uth.gr">http://www.arch.uth.gr</a>
<b>Λάρισα:</b> <b>Τμήμα Ιατρικής</b>	Νέα κτίρια	Περιοχή Μεζόγλου, ΤΚ 41110, Λάρισα Τηλ.: (2410) 685730 Fax.: (2410) 685546 Website: <a href="http://www.med.uth.gr">http://www.med.uth.gr</a>
<b>Τμήμα Βιοχημείας – Βιοτεχνολογίας</b>		Πλούτωνος 26 – Αιόλου, ΤΚ 41222, Λάρισα Τηλ.: (2410) 565273 Fax.: (2410) 565290 Website: <a href="http://www.bio.uth.gr">http://www.bio.uth.gr</a>
<b>Καρδίτσα:</b>		



<b>Τμήμα Κτηνιατρικής</b>	Πρώην Σχολή Νηπιαγωγών	TK 43100, Καρδίτσα, Τηλ.: (24410) 66000, 66042 Fax.: (24410) 66041 Website: <a href="http://www.vet.uth.gr">http://www.vet.uth.gr</a>
<b>Τρίκαλα:</b> <b>Τμήμα Επιστήμης Φυσικής</b> <b>Αγωγής και Αθλητισμού</b>	Πάρκο Ματσόπουλου	Οδός Ελευθερίας, TK 42100, Τρίκαλα Τηλ.: (24310) 47000, 47003 Fax.: (24310) 47042 Website: <a href="http://www.pe.uth.gr">http://www.pe.uth.gr</a>
<b>Λαμία:</b> Τμήμα Πληροφορικής		Παπασιοπούλου 2-4, τ.κ 35100, Γαλανείκα, Λαμία Τηλ.: (22310) 66928, 66938 Fax.: (22310) 66730 Website: <a href="http://www.cs.uth.gr">http://www.cs.uth.gr</a>
Τμήμα Πληροφορικής με Εφαρμογές στη Βιοϊατρική		Παπασιοπούλου 2-4, τ.κ 35100, Γαλανείκα, Λαμία Τηλ.: (22310) 66900, 66901 Fax.: (22310) 66939 Website: <a href="http://www.dib.uth.gr">http://www.dib.uth.gr</a>
<b>ΔΙΟΙΚΗΣΗ – ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ</b>		
<b>Πρυτανεία</b>	Κτίριο Παπαστράτου	Τέρμα Αργοναυτών, 382 21 Βόλος Τηλ.: (24210) 74502, 74590 Fax.: (24210) 74614
<b>Επιτροπή Ερευνών</b>	Συγκρότημα Τσαλαπάτα	Γιαννιτσών & Λαχανά, Παλαιά Βόλου, Συγκρότημα Τσαλαπάτα, 38 334 Βόλος Τηλ.: (24210) 74628 Fax.: (24210) 74572 Website: <a href="http://www.ee.uth.gr">http://www.ee.uth.gr</a>
<b>Οικονομικές Υπηρεσίες</b>	Κτίριο Παπαστράτου	Τέρμα Αργοναυτών, 382 21 Βόλος Τηλ.: (24210) 74507 Fax.: (24210) 74612
<b>Διοικητικές Υπηρεσίες</b>	Κτίριο Παπαστράτου	Τέρμα Αργοναυτών, 382 21 Βόλος Τηλ.: (24210) 74504 Website: <a href="http://www.adm.uth.gr">http://www.adm.uth.gr</a>
<b>Υπηρεσία Δημοσιευμάτων</b>	Κτίριο Παπαστράτου	Τέρμα Αργοναυτών, 382 21 Βόλος Τηλ.: (24210) 74569
<b>Συμβουλευτικό Κέντρο Φοιτητών &amp; Φοιτητική Μέριμνα</b>	Κτίριο Παπαστράτου	Τέρμα Αργοναυτών, 382 21 Βόλος Τηλ.: (24210) 74506 Fax.: (24210) 74506
<b>Τεχνική Υπηρεσία</b>		Τ. Οικονομάκη & Γαμβέτα, 382 21 Βόλος Τηλ.: (24210) 74901 Fax.: (24210) 74961
<b>Κέντρο Δικτύων</b>	Κτίριο Δελμούζου	Αργοναυτών & Φιλελλήνων, 382 21 Βόλος Τηλ.: (24210) 74650 Fax.: (24210) 74674 Website: <a href="http://www.noc.uth.gr">http://www.noc.uth.gr</a>
<b>Πανεπιστημιακές Εκδόσεις</b>	Κτίριο Δελμούζου	Αργοναυτών & Φιλελλήνων, 382 21 Βόλος Τηλ.: (24210) 74777 Fax.: (24210) 74777 Website: <a href="http://uthpress.uth.gr">http://uthpress.uth.gr</a>
<b>Γραφείο Δημοσίων &amp; Διεθνών Σχέσεων</b>	Κτίριο Παπαστράτου	Τέρμα Αργοναυτών, 382 21 Βόλος Τηλ.: (24210) 74566
<b>Γραφείο Ευρωπαϊκών Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων</b>	Κτίριο Παπαστράτου	Τέρμα Αργοναυτών, 382 21 Βόλος Τηλ.: (24210) 74566
<b>Γραφείο Διασύνδεσης</b>	Συγκρότημα	Γιαννιτσών & Λαχανά, Παλαιά Βόλου,

	Τσαλαπάτα	Συγκρότημα Τσαλαπάτα, 38 334 Βόλος Τηλ.: (24210) 74142 e-mail: <a href="mailto:career@uth.gr">career@uth.gr</a> Website: <a href="http://career.uth.gr">http://career.uth.gr</a>
<b>Γραφείο Διαμεσολάβησης</b>	Κτίριο Παπαστράτου	Τέρμα Αργοναυτών, 382 21 Βόλος Τηλ.: (24210) 74607 Fax.: (24210) 74606 Website: <a href="http://liaison.uth.gr">http://liaison.uth.gr</a>
<b>Κεντρική Βιβλιοθήκη</b>		Μεταμορφώσεως 2, 38333 Βόλος Τηλ.: (24210) 74940 Fax.: (24210) 74851 Website: <a href="http://www.lib.uth.gr">http://www.lib.uth.gr</a>

## ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ

Όνοματεπώνυμο / Ειδικότητα	Απευθ.Τηλ.	Ηλεκτρονική Διεύθυνση
<b>A</b>		
Αγόρας Μιχάλης, Λέκτορας	74048	agoras@mie.uth.gr
Ανδριανέσης Παναγιώτης, Υποψ. Διδάκτωρ	74043	pandrianesis@hotmail.com
Ανδρίτσος Νικόλαος, Καθηγητής, Πρόεδρος Τμήματος	74072	nandrits@mie.uth.gr
Αράβας Νικόλαος, Καθηγητής	74002/fax: 74009	aravas@mie.uth.gr
Αργύρης Κων/νος, Υποψ. Διδάκτωρ	74083	koargiri@uth.gr
<b>B</b>		
Βάθη Μαρία, Διδάκτωρ	74108	mvathi@uth.gr
Βαλουγεώργης Δημήτριος, Καθηγητής	74058	diva@mie.uth.gr
Βασιλικής Δανιήλ, Δρ Ερευνητής Συνεργάτης	74063, 74360	davasili@hotmail.com
Βέργος Αθανάσιος, ΕΤΕΠ	74084	avergos@mie.uth.gr
Βλάχος Νικόλαος, Ομότιμος Καθηγητής TMM	-	vlachos@mie.uth.gr
<b>Γ</b>		
Γαβράνης Ανδρέας, Υποψ. Διδάκτωρ	74110	agavranis@gmail.com
Γιαλμανίδη Αρχοντούλα, Γραμματεία TMM, Συμβασιούχος	74007	gialmani@mie.uth.gr
Γιαννακού Μαρία, Υποψ. Διδάκτωρ	-	magianna@uth.gr
Γκούντας Απόστολος, Υποψ. Διδάκτωρ	-	apgoudas@uth.gr
Γραμματεία Τμήματος	74007,010,011/ fax: 74050	g-mie@uth.gr
Γραμματεία Τομέα ΕΔΑ	74085/fax: 74085	zoupi@mie.uth.gr
Γραμματεία Τομέα ΜΥΚ	74008/fax: 74012	tkpappa@mie.uth.gr
Γραμματεία Τομέα ΟΠΒ	74055/fax: 74059	fchronop@mie.uth.gr
<b>Δ</b>		
Δαφερέρας Αναστάσιος, ΕΤΕΠ	74296	adafereras@mie.uth.gr
Δουλκιariδη Αλεξάνδρα, Γραμματεία TMM Συμβασιούχος	74010	adoulkia@mie.uth.gr
Δριτσέλης Χρήστος, Δρ. Ερευν. Συνεργάτης ΕΡΣ	74090	dritselis@mie.uth.gr
<b>E</b>		
Eftekahf Azam Saeed, Μεταδιδακτορικός Συνεργάτης	74073	eftekhar@uth.gr
Εργαστήριο Βελτιστοποίησης Συστημάτων	74076,74184/ fax: 74059	ziliasko@uth.gr
Εργαστήριο Δυναμικής Συστημάτων	74073/fax: 74012	costasp@mie.uth.gr
Εργαστήριο Εναλ. Συστημάτων Μετατροπής Ενέργειας	74081	ttmlab@mie.uth.gr
Εργαστήριο Θερμοδυναμικής – Θερμ. Μηχανών	74097/fax: 74096	stam@uth.gr
Εργαστήριο Μηχανικής & Αντοχής των Υλικών	74088/fax: 74009	aravas@uth.gr
Εργαστήριο Μηχανουργικών Κατεργασιών	74089/fax: 74012	
Εργαστήριο Οργάνωσης Παραγωγής	74060	glib@uth.gr
Εργαστήριο Ρευστομηχανικής & Στροβιλομηχανών	74090,94/fax: 74090	fluids@mie.uth.gr
Εργαστήριο Υλικών	74061/fax: 74061	hgreg@mie.uth.gr
Εργαστήριο Φυσικών & Χημικών Διεργασιών	74079	bont@uth.gr
Eftekahf Azam Saeed, Μεταδιδακτορικός Συνεργάτης	74073	eftekhar@uth.gr
<b>Z</b>		
Ζερβάκη Άννα, Ε.ΔΙ.Π	74034	azerv@mie.uth.gr
Ζηλιασκόπουλος Αθανάσιος, Καθηγητής	74015/fax: 74059	ziliasko@mie.uth.gr
Ζούπας Ανδρέας, Διδάσκων ΠΔ 407/80	-	anzoupas@uth.gr
Ζούπη Ζωή, Γραμματέας Τομέα ΕΔΑ, ΙΔΑΧ	74085/fax: 74085	zoupi@mie.uth.gr
Ζώγου Ολυμπία, Τεχν. Υποστήριξη, ΙΔΑΧ	74013	olyz@uth.gr
<b>H</b>		
<b>Θ</b>		
<b>I</b>		
<b>K</b>		
Καμούτση Ελένη, Δρ., Τεχν. Υποστήριξη, ΙΔΑΧ	74087	ekamoutsi@mie.uth.gr
Καραμάνος Σπυρίδων, Καθηγητής	74086/fax: 74360	skara@mie.uth.gr
Κατσαρός Ευάγγελος, Ερευν. Συνεργάτης	74076	ekatsaro@mie.uth.gr
Κερμανίδης Αλέξης, Επίκουρος Καθηγητής	74014	akermanidis@mie.uth.gr
Κοζανίδης Γεώργιος, Επίκουρος Καθηγητής	74057	gkoz@mie.uth.gr
Κόντου Σωτηρία, Τεχν. Υποστήριξη, ΙΔΑΧ	74081	skontou@mie.uth.gr

**ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ**

Όνοματεπώνυμο / Ειδικότητα	Απευθ.Τηλ.	Ηλεκτρονική Διεύθυνση
Κουκούμιαλος Στυλιανός, Διδάσκων ΠΔ 407/80 Κωσταρέλου Ευτυχία, Υποψ. Διδάκτωρ	- 74043	skoukoum@mie.uth.gr ekostarelou@yahoo.gr
<b>Λ</b>		
Λόης Αθανάσιος, Δρ Ερευνητής Συνεργ. Λυμπερόπουλος Γεώργιος, Καθηγητής Λύτρα Αλκμήνη, Υποψ. Διδάκτωρ Λυχναρόπουλος Ιωάννης, Ε.ΔΙ.Π	74001 74056/fax:74059 74091 74340	lois@uth.gr glib@mie.uth.gr allitra@mie.uth.gr jlihnarop@mie.uth.gr
<b>Μ</b>		
Μανδάνας Φώτιος, Υποψ. Διδάκτωρ Μαρίνος Ιωάννης, ΕΤΕΠ Μισδανίτης Σεραφείμ, Υποψ. Διδάκτωρ Μόζα Ζωή, Υποψ. Διδάκτωρ Μπέλλας Ηλίας, Υποψ. Διδάκτωρ Μπένος Ελευθέριος, Υποψ. Διδάκτωρ Μπέρτος Νικόλαος, Υποψ. Διδάκτωρ Μποντόζογλου Βασίλειος, Καθηγητής Μπουλαμάτσης Αχιλλέας, Υποψ. Διδάκτωρ Μπουρουτζήκας Φώτιος, Υποψ. Διδάκτωρ Μπρούζγου Αγγελική, Διδάκτωρ	- 74354 - - 74098 74092 - 74069 - 74053 74081	fmandan@vol.forthnet.gr imarinos@uth.gr semisdan@uth.gr zoigr79@yahoo.com iliasbellas@gmail.com lefterisbenos@yahoo.gr nikmpertos@hotmail.com bont@mie.uth.gr achbou@ymail.com fotisbouroutzikas@gmail.com brouzgou_ang@yahoo.gr
<b>Ν</b>		
Νάρης Στέργιος, Ερευν. Συνεργ.	74297	snaris@mie.uth.gr
<b>Ξ</b>		
<b>Ο</b>		
<b>Π</b>		
Παντελής Δημήτριος, Αναπληρωτής Καθηγητής Παπαδημητρίου Κων/νος, Καθηγητής Παπαδιώτη Ιωάννα, Υποψ. Διδάκτωρ Παπαδούλης Απόστολος, Διδάσκων ΠΔ 407/80 Παπαθανασίου Αθανάσιος, Καθηγητής Παπαχρήστος Ιωάννης, Υποψ. Διδάκτωρ Παππά Ελένη, Προϊσταμένη Γραμματείας ΤΜΜ Παππά Θεοδώρα-Κυριακή, Γραμματεία Τομέα ΜΥΚ Πελεκάσης Νικόλαος, Καθηγητής	74106 74006/fax:74012 74108 - 74016 74110 74011/fax:74050 74008 74102	d_pandelis@mie.uth.gr costasp@mie.uth.gr ioannapapadioti@gmail.com apapadoulis@sbtke.gr athpapathan@mie.uth.gr iopapahr@uth.gr epappa@mie.uth.gr tkpappa@mie.uth.gr pel@mie.uth.gr
<b>Ρ</b>		
Ρουμπακιάς Ηλίας, Υποψ. Διδάκτωρ	-	iroumpak@teemail.gr
<b>Σ</b>		
Σαρβάνης Γρηγόριος, Υποψ. Διδάκτωρ Σαχαρίδης Γεώργιος, Επίκουρος Καθηγητής Σαχινίδου Νικολέττα, Γραμματεία Τομέα ΕΔΑ, Υποστηρίξη Εργ. Ε.Σ.Μ.Ε. Σερέτης Αντώνιος, Δρ. Ερευν. Συνεργ. Σπασόπουλος Μιχαήλ, ΕΤΕΠ Σταματέλλος Αναστάσιος, Καθηγητής Σταπουντζής Ερρίκος, Αναπληρωτής Καθηγητής Sharifi Alireza	74107 74185 74210 74081 74080 74067/fax:74096 74003/fax:74052 -	gsarv@hotmail.com saharidis@gmail.com sach@uth.gr seranton@gmail.com mspasop@mie.uth.gr stam@mie.uth.gr erikos@mie.uth.gr sharifi@uth.gr
<b>Τ</b>		
Τάσιος Γεώργιος, Υποψ. Διδάκτωρ Τζουρτζούμης Δημήτριος, Δρ. Ερευν. Συνεργάτης Τσαντιδής Γεώργιος, Υποψ. Διδάκτωρ Τσαντούκλας Νικόλαος, Υποψ. Διδάκτωρ Τσιακάρης Παναγιώτης, Καθηγητής Τσιαντής Ανδρέας, Υποψ. Διδάκτωρ Τσιμπούκης Αλέξανδρος, Υποψ. Διδάκτωρ	74309 74053 - - 74065 - 74297	tatsios@uth.gr dimtziour@uth.gr gtsant@gmail.com nikostsantouklas@gmail.com tsiak@mie.uth.gr atsiantis@thessaly.gov.gr alexsimpoukis@mie.uth.gr
<b>Υ</b>		
<b>Φ</b>		
Φραγκογιός Αντώνιος, Υποψ. Διδάκτωρ		fragkogiosantonios@gmail.com

## ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ

Όνοματεπώνυμο / Ειδικότητα

Απευθ.Τηλ.

Ηλεκτρονική Διεύθυνση  
m

Όνοματεπώνυμο / Ειδικότητα	Απευθ.Τηλ.	Ηλεκτρονική Διεύθυνση
<b>Χ</b>		
Χαϊδεμενόπουλος Γρηγόριος, Καθηγητής	74062/fax: 74061	hgreg@mie.uth.gr
Χασιώτης Νικόλαος, ΙΔΑΧ	74089	nhass@mie.uth.gr
Χατζοπούλου Γιαννούλα, Υποψ. Διδάκτωρ	74360	chatzopoulougiannoula@gmail.com
Χολέβας Νικόλαος, ΙΔΑΧ Πληροφορικής	74074	nxol@mie.uth.gr
Χουλιάρá Σωτηρία, Ε.ΔΙ.Π	-	schoul@uth.gr
Χριστοδουλούλης Αθανάσιος, Υποψ. Διδάκτωρ	74066	tchristodoulis@gmail.com
Χριστοδούλου Πέτρος, Υποψ. Διδάκτωρ	74323	pchristod@mie.uth.gr

**Ψ**

**Ω**